Comment la maîtrise d'ouvrage urbaine conçoit-elle les choix d'aménagement ? : élaboration et assemblage des choix énergétiques à Bordeaux Euratlantique

Guilhem Blanchard

▶ **To cite this version:**

Guilhem Blanchard. Comment la maîtrise d'ouvrage urbaine conçoit-elle les choix d'aménagement ? : élaboration et assemblage des choix énergétiques à Bordeaux Euratlantique. Architecture, aménagement de l'espace. Université Paris-Est, 2018. Français. NNT : 2018PESC1156 . tel-02121401

HAL Id: tel-02121401

https://pastel.hal.science/tel-02121401

Submitted on 6 May 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université Paris-Est – École doctorale Ville, Transports et Territoires

Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés

—

Thèse de doctorat – Aménagement de l'espace, Urbanisme

Comment la maîtrise d'ouvrage urbaine conçoit-elle les choix d'aménagement ?

Élaboration et assemblage des choix énergétiques à Bordeaux Euratlantique

Guilhem BLANCHARD

Thèse dirigée par Taoufik SOUAMI

Soutenue publiquement le 12 décembre 2018 à l'École des Ponts ParisTech

Membres du jury :

Nadia ARAB, professeur des universités, Université Paris-Est, *président du jury*

Gilles DEBIZET, maître de conférences, Université Grenoble-Alpes, *examinateur*

Laurent DEVISME, professeur, École nationale supérieure d'architecture de Nantes, *rapporteur*

Nicolas FERRAND, ingénieur général des ponts des eaux et des forêts, Société de livraison des équipements olympiques et paralympiques, *examinateur professionnel*

Taoufik SOUAMI, professeur des universités, Université Paris-Est, *directeur de thèse*

Jodelle ZETLAOUI-LÉGER, professeur, École nationale supérieure d'architecture de Paris La Villette, *rapporteur*

Cette thèse a été réalisée au Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés (LATTS), grâce au financement salarial du Ministère de la transition écologique et solidaire (formation doctorale des IPEF) et aux fonds propres du laboratoire (BQR interne) pour les missions.

Les avis exprimés dans ce document n'engagent que l'auteur et ne sauraient être considérés comme constituant des prises de position officielles.

À celles et ceux qui donnent de leur cerveau, de leur énergie et de leur cœur pour transformer le cadre de vie de leurs contemporains

À celle qui m'a appris à lire…

Résumé

« Comment sont opérés les choix énergétiques dans les projets d'aménagement ? » Cette question, de curiosité, s'inscrit par ailleurs dans des préoccupations d'actualité. Face à la montée en puissance des enjeux environnementaux et plus particulièrement énergétiques dans la fabrique urbaine, le monde de l'aménagement cherche en effet à renouveler ses manières de faire. Cependant, la mise en œuvre de tels changements se heurte à une méconnaissance de la mécanique opérationnelle des projets d'aménagement.

Dès lors, notre thèse s'est construite autour de la compréhension des mécanismes de production des choix d'aménagement dans les projets urbains français. Nous nous sommes plus précisément intéressés à l'espace d'action de la maîtrise d'ouvrage urbaine, qui s'étend à l'interface entre les orientations « stratégiques » de la planification (*planning*) et les choix « techniques » de la conception formelle (*design*). Nous écartant de la division artificielle des tâches entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre, nous postulons que la maîtrise d'ouvrage urbaine est responsable d'une véritable activité de conception qui se décline sous plusieurs formes :

- la participation à l'élaboration et à l'actualisation des orientations stratégiques et des choix de programmation et de composition du projet d'aménagement ;
- l'encadrement des couples maîtrise d'ouvrage/maîtrise d'œuvre dans la fabrique des différentes composantes matérielles (bâtiments, infrastructures, espaces publics) de l'espace urbain ;
- l'élaboration et le pilotage des dispositifs et des processus d'organisation de l'action collective.

Dans ce cadre, la thèse propose d'abord de documenter empiriquement la « boîte noire » que constitue encore l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. Nous appuyant sur une analyse approfondie des choix énergétiques opérés à l'occasion de l'opération d'intérêt national Bordeaux Euratlantique, il s'agit de traiter les questions suivantes : quelles sont les scènes de conception internes et externes à la maîtrise d'ouvrage urbaine et comment s'articulent-elles ? quels sont les processus qui aboutissent aux formulations et aux reformulations des choix d'aménagement au cours du projet ? et quelle instrumentation maîtrise d'ouvrage urbaine mobilise-t-elle dans son activité de conception ?

Pour ce faire nous reconstruisons, sous forme de récit, les principales séquences d'action ayant abouti à la définition d'une stratégie énergétique et environnementale, à l'organisation de la prise en compte des aspects énergétiques dans la fabrique du bâti, et à la mise en place de systèmes d'approvisionnement en chaleur et en froid. Adoptant une approche pragmatique, nous combinons des grilles de lecture issues de différentes disciplines (sociologies des organisations et des techniques, sciences de gestion) pour interpréter chacune de ces séquences d'action en mettant en lumière leurs dimensions politique, cognitive et productive.

La lecture transversale du récit nous permet ensuite de mettre en évidence le rôle primordial alloué à la décision, comprise comme un dispositif d'engagement et d'irréversibilisation de

l'action collective. Comme la qualité, les coûts et les délais, la décision peut alors être considérée comme un macro-objectif qui guide la maîtrise d'ouvrage dans son activité de conception.

Toutefois, le pilotage de la conception par la facilitation de la décision entre parfois en conflit avec la complexité des assemblages sociotechniques de la fabrique urbaine, caractérisés par des interdépendances qui poussent à un traitement intégré de certaines interfaces. La thèse se conclut donc par une relecture des objectifs de qualité-coûts-délais-décision au prisme d'une tension entre la logique du « définir », guidée par la performance technico-économique, et la logique du « faire advenir », guidée par l'effectivité opérationnelle.

Abstract

"How is energetical design done in urban development projects?" This question goes beyond curiosity, in line with current preoccupations. Facing the growing pressure of environment and energy challenges within urban fabric, urban development is trying to renew its practices. Such changes, however, need to address the general lack of understanding about the actual logics of collective action during urban development projects.

Our research aims to better understand the generation processes of design choices in French urban development projects. We focus on the space of the *"maîtrise d'ouvrage urbaine"* (local development authority), which stretches at the interface between strategic orientations of planning authorities and technical choices of formal designers. Moving away from the traditional division of labour, we assume that local development authorities are actually responsible for a design activity, which covers the generation and update of strategic orientations for urban development, the regulation of buildings, infrastructures and public spaces productions, and the organisation and management of collective design activity.

Within this framework, this research first provides empirical insights of the urban development authority's energy design activity at Bordeaux Euratlantique, France. Through an extensive account of energy choices in this project, we document the various, intertwined design arenas, the processes for designing and updating design choices, and the instrumentation of urban development authority's design activity. To understand these phenomena from political, cognitive and managerial perspectives, we combine various theoretical frameworks derived from pragmatic approaches of organizational studies, science & technology studies and management sciences.

The cross-analysis of our empirical account allows us to highlight the key role of collective action initiation and lock-in, which are embodied by the concept of decision. Decision then become a macro-objective for urban developers, overhanging quality, costs and delays. But the management of design activity from a decision-making perspective sometimes comes into conflict with the complexity of urban sociotechnical assemblages, which call for an integrated processing of interfaces and interdependencies. The thesis then concludes on the tension between the logic of "definition", which is steered by techno-economic performance objectives, and the logic of "implementation", which is steered by operational effectivity challenges.

Remerciements

– C'est une bonne situation, ça, scribe ?

– Vous savez, moi je ne crois pas qu'il y ait de bonne ou de mauvaise situation. Moi, si je devais résumer ma vie aujourd'hui avec vous, je dirais que c'est d'abord des rencontres [...] Et c'est assez curieux de se dire que les hasards, les rencontres forgent une destinée.

Alain Chabat, René Goscinny, Albert Uderzo – *Astérix & Obélix : Mission Cléopâtre*

« Blague à part », si la thèse constitue indéniablement une aventure intellectuelle toute particulière, cette aventure ne peut réussir qu'en étant – bien – accompagné. J'exprime donc mes sincères remerciements à Taoufik Souami, qui m'a inlassablement guidé et soutenu depuis la construction d'un sujet de thèse et la négociation de son financement par l'administration de l'État jusqu'aux derniers instants de rédaction et de soutenance. J'ai été impressionné par sa capacité à trouver les bons équilibres dans mon encadrement et par sa connaissance des modes de fonctionnement de l'aménagement opérationnel. Je dois par ailleurs avouer ma perplexité : alors que Taoufik a tout fait pour me laisser construire « ma » thèse, je reste convaincu qu'il savait depuis le début où j'allais arriver en fin de parcours !

Mes remerciements vont également aux membres du jury qui ont accepté de consacrer du temps et de l'énergie à l'évaluation de mon travail. Je suis enchanté que ma thèse soit lue et critiquée par des personnalités qui ont, chacune à leur manière, œuvré pour le rapprochement entre les réflexions académiques et les préoccupations opérationnelles en matière d'urbanisme.

Avant mes évaluateurs officiels, d'autres chercheurs – jeunes et expérimentés – ont également pris le temps de discuter de mes travaux, respectant en cela l'heureuse tradition lattsienne de collectivisation des cerveaux. Merci donc au collectif de recherche du LATTS, et notamment aux *post-networked partners* Olivier et Jon (grâce à qui j'ai rejoint le labo), à Yoan (certains morceaux de cette thèse viennent de nos réflexions communes), à François-Mathieu, Ludo, Kostas, Nathalie… et bien entendu aux collègues du quotidien Daniel, Morgan et Zélia (avec qui l'on pourrait parler de co-conception tant les échanges étaient fréquents !).

Le LATTS, c'est également une équipe administrative du tonnerre (un merci tout particulier à Nathalie, Valérie, Marie et Alice), l'excellente équipe de la documentation de l'École des Ponts (toujours à la pointe de l'innovation et du service aux chercheurs, avec le sourire en plus), et une ambiance de travail épanouissante créée par les camarades doctorants et jeunes chercheurs associés. Un grand merci à ce titre aux copains du bureau (Élise et Florent), aux copains du « 2ème bureau » (Daniel, Morgan, Zélia) et à tous les autres camarades – dans le désordre et en m'excusant par avance pour les noms que j'aurais oublié de citer : Hortense, Félix, Antoine, Jonathan, Lucie, Sylvère, Pauline, Rémi, Pierre, Laurence, Alexandre, Simon, Servane, Aïda…

Et puis si l'épanouissement au travail c'est bien, l'épanouissement hors-travail, c'est bien aussi ! J'ai donc une pensée pleine d'affectation pour tous les amis – qui ne se sont pas privés de se moquer de cette thèse qui n'en finissait pas, mais qui n'en sont pas moins des soutiens précieux : les « historiques » de l'AmphetaTeam (du cerveau en moins mais...), les copains de Condorcet, du Plâtal, des Ponts, du « fameux » PAPDD et d'autres encore... Anne « Fraise » dB mérite ici une dédicace spéciale, elle qui a sacrifié tant de week-end pour venir, avec le sourire, travailler à mes côtés et me forcer au sérieux.

J'aimerais enfin terminer ces remerciements en citant quelques autres contributeurs-clé à cette aventure. L'équipe de l'EPABE (Jean-Michel, Nadège, Pascal et leurs collègues), d'abord, sans qui cette thèse n'aurait certainement pas été la même. Par son enthousiasme et son professionnalisme, elle a également confirmé ma passion pour l'aménagement urbain. Quelques enseignants, ensuite, ont marqué mon parcours scolaire et m'ont donné la curiosité intellectuelle qui m'a mené jusqu'ici : merci, donc, à Jean Rouquette, Marie Monier, Christophe More, François Alouges, Christophe Clanet, Alain Bourdin, Ludovic Halbert et Corinne Lamarque. La curiosité me vient aussi de la *familia* Blanchard & Vouette, dans ses différentes générations, à qui je dois par ailleurs d'avoir grandi dans des conditions propices à la réussite.

Last but not least, je remercie de tout mon cœur Morgane pour son soutien quotidien : parfois critique (souvent avec raison), toujours dévoué. Le bouclage de cette thèse lui doit beaucoup.

Sommaire

INTRODUCTION GÉNÉRALE 11

1. Genèse d'une question de recherche 11
2. Positionnement dans la littérature 20
3. Argument de la thèse 45

CHAPITRE 1. APPRÉHENDER L'ASSEMBLAGE DES CHOIX D'AMÉNAGEMENT : CONCEPTION ET DÉCISIONS 51

1. Qu'est-ce que la conception ? Une activité à trois dimensions 54
2. À la recherche de la décision : de l'explication à la ponctuation de l'action 85
3. Concevoir en aménagement : des assemblages urbains au cœur de l'action 97
4. Synthèse : vers un modèle d'analyse à trois niveaux 100

CHAPITRE 2. RÉASSEMBLER L'ÉNERGIE EN VILLE : CONTOURS D'UNE ACTIVITÉ EN RENOUVELLEMENT 103

1. La montée en puissance de la problématique énergétique dans le cadrage de l'aménagement urbain 104
2. Matérialiser la transition énergétique urbaine : des dispositifs sociotechniques qui mettent l'aménagement en première ligne 124
3. Un réassemblage énergétique qui appelle un renouvellement des modes de conception dans les projets d'aménagement 141
4. Synthèse 150

CHAPITRE 3. MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE ET DE SA RESTITUTION 151

1. Des entretiens exploratoires au choix d'une méthodologie : les premiers pas de l'enquête 153
2. L'OIN Bordeaux Euratlantique : caractérisation du terrain 161
3. De l'enquête bordelaise à sa restitution 177
4. Synthèse 187

CHAPITRE 4. CONSTRUIRE UNE PROBLÉMATIQUE ÉNERGÉTIQUE ET DES ORIENTATIONS STRATÉGIQUES 189

1. Construire la « problématique énergétique » 191
2. Négocier une « stratégie énergétique » 214
3. Zoom : expertise énergétique et décision dans les projets d'aménagement 233
4. Synthèse 249

CHAPITRE 5. ORGANISER LA PRISE EN COMPTE DE L'ÉNERGIE DANS LA FABRIQUE DU BÂTI 251

1. Suivre les opérations immobilières au cas par cas 252
2. Monter en puissance dans l'encadrement de la production immobilière 289
3. Le travail discret des maîtrises d'œuvre urbaines 311
4. Synthèse 326

CHAPITRE 6. METTRE EN PLACE UN SYSTÈME D'APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE 327

1. Choisir une solution d'approvisionnement 328
2. Dessiner le réseau de chauffage urbain 356
3. Concrétiser le réseau de chauffage urbain 397
4. Synthèse 405

CHAPITRE 7. QUELLES LOGIQUES À LA CONCEPTION ? UNE LECTURE TRANSVERSALE DE L'ACTION 407

1. Une maîtrise d'ouvrage guidée par la (facilitation de la) décision 408
2. Piloter la conception par la décision 419
3. Une « conception par la décision » rattrapée par la complexité des systèmes sociotechniques 440
4. Synthèse 456

CONCLUSION GÉNÉRALE 457

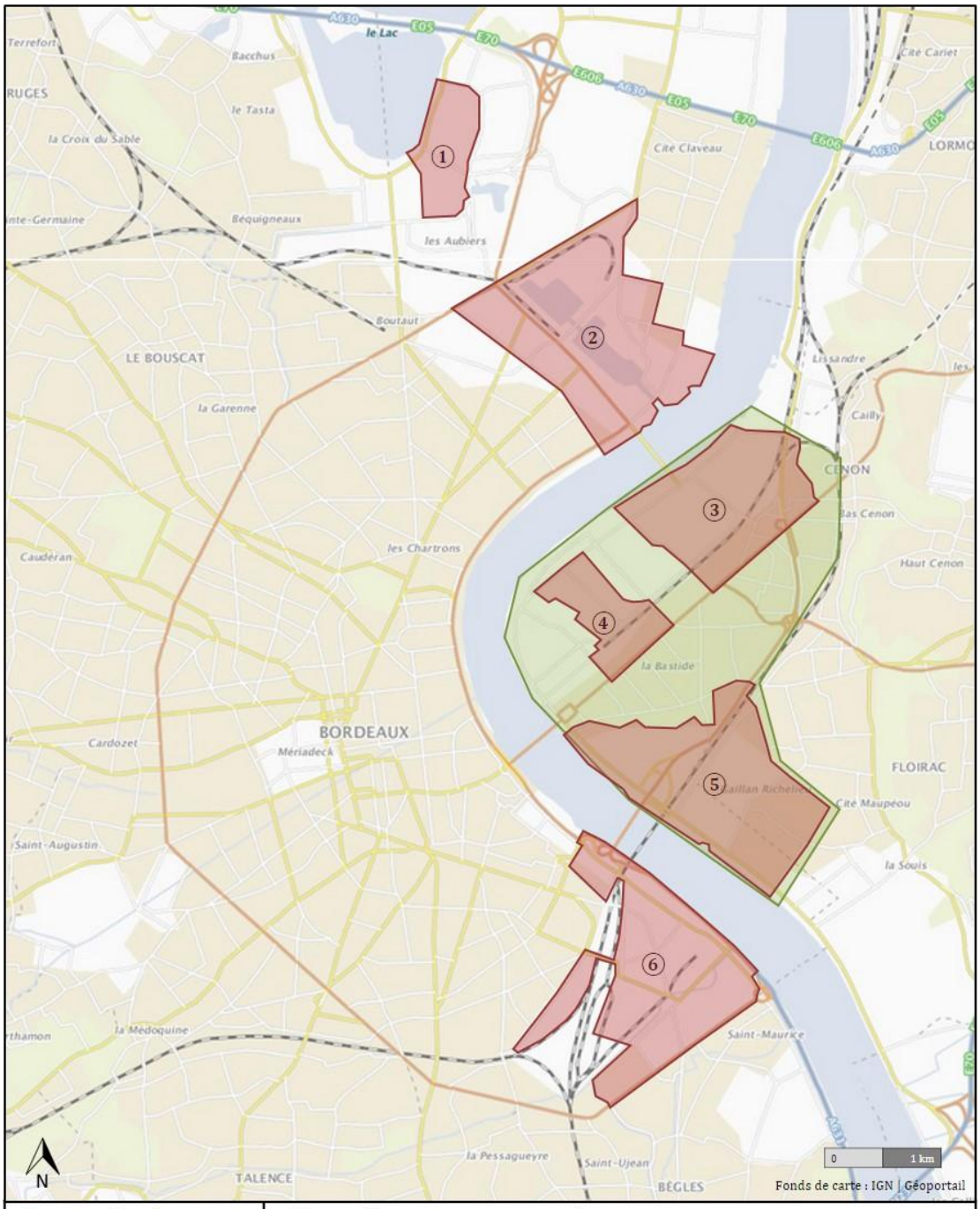
1. Apports – Retour sur la problématique et les hypothèses de la thèse 457

2. Approfondissements – Consolider les résultats et enrichir les cadres d'analyse 460
3. Résonances – Quelques prolongements possibles pour les milieux académiques et opérationnels de l'aménagement 466

BIBLIOGRAPHIE 477

TABLES ET LISTES 497

1. Table des matières 497
2. Liste des figures 502
3. Liste des tableaux 505
4. Liste des encadrés 507
5. Sigles et acronymes 508



Projets d'aménagement	Solutions d'approvisionnement en énergie	
① Ginko	Réseau de chaleur « 100% biomasse » Rafraichissement par boucle d'eau tempérée	
② Bassins à Flot	Réseau de chaleur bois + récupération sur eaux usées Refroidissement par solutions décentralisées	
③ Brazza		■ Secteur Plaine Rive Droite : Réseau de chaleur géothermique + sources d'appoint (en projet)
④ Bastide-Niel	Production d'électricité photovoltaïque	
⑤ Garonne Eiffel	Réseau de froid (en projet)	
⑥ Saint-Jean Belcier	Réseau de chaleur récupérée sur incinérateur Réseau de froid par absorption (incinérateur + Garonne)	

Figure 0-1. Bordeaux : six projets d'aménagement contemporains, six solutions techniques différentes pour l'approvisionnement énergétique

INTRODUCTION GÉNÉRALE

1. Genèse d'une question de recherche

> *« Je suis né par curiosité. Y a-t-il une meilleure raison de naître ? »*
> Daniel Pennac – *Monsieur Malaussène*

Qui s'intéresse aux projets d'aménagement urbain peut porter son regard sur la ville de Bordeaux : pas moins de six opérations y sont actuellement en cours, qui recouvrent peu ou prou l'ensemble des montages de l'urbanisme opérationnel en zone dense. Se côtoient ainsi des espaces d'urbanisme négocié (Bassins à flot, Brazza) et des zones d'aménagement concerté, ces dernières étant prises en charge ici par un aménageur privé (Ginko), là par une société d'économie mixte (Bastide-Niel), là encore par un établissement public d'État (Saint-Jean Belcier, Garonne Eiffel). Il y a déjà là de quoi satisfaire la curiosité d'un observateur, mais celle-ci s'accroît encore si l'on s'intéresse aux systèmes énergétiques mis en œuvre : dans chacun de ces projets – pourtant si proches spatialement et temporellement – a en effet été choisie une solution d'approvisionnement énergétique distincte (**Figure 0-1**). Le constat aurait d'ailleurs été le même si nous nous étions penchés sur les caractéristiques énergétiques du bâti produit dans le cadre de ces différentes opérations. L'observateur curieux se demande alors *pourquoi* ces différents choix énergétiques ont été faits.

Or, dans un tel contexte, les schémas explicatifs génériques ne lui suffisent pas. Ni le système de gouvernance, ni le contexte politique et économique, ni la stratégie énergétique territoriale, ni la géographie des ressources énergétiques, ni la programmation-même des projets urbains ne permettent à eux seuls d'expliquer les dispositifs mis en place : la comparaison deux-à-deux des six opérations permettra toujours d'invalider l'une ou l'autre de ces explications. La compréhension des choix énergétiques est donc à chercher ailleurs, et la pensée du curieux s'emballe. Nouvelle idée : monter en complexité, en articulant les différents facteurs explicatifs déjà évoqués… mais là encore, une « simple » analyse multifactorielle croisant des données relatives à chacun des projets d'aménagement s'avère ne pas suffire. Il lui faut donc chercher autre chose, complexifier encore l'analyse ; et puisqu'il lui est impossible de comprendre le pourquoi, c'est-à-dire de trouver une fonction qui, à un jeu de données d'entrée, associe les choix en sortie d'un projet d'aménagement, il va lui falloir comprendre le *comment*. Il s'agit donc de « forcer » la boîte noire de ces projets : que s'y passe-t-il exactement ? comment les questions énergétiques y sont-elles traitées ? quelles sont les données d'entrée de ce traitement, et par qui et comment sont-elles transformées ? Le voilà ainsi arrivé à notre question de départ :

Comment sont opérés les choix énergétiques dans les projets d'aménagement ?

L'enjeu de cette thèse est de fournir des réponses à cette question de départ qui, malgré son apparente simplicité, va nous amener à discuter des mécanismes complexes qui structurent l'activité de projet en aménagement, des tensions qui accompagnent la montée en puissance de la thématique énergétique dans ces projets, et plus généralement des enjeux auxquels sont aujourd'hui confrontés les professionnels de l'aménagement et de l'énergie. Il nous faudra également proposer, pour répondre à ce questionnement, un cadre d'analyse *ad hoc* qui vient prolonger et compléter les schémas explicatifs existant actuellement dans la littérature.

Pour alimenter sa réflexion, cette thèse s'appuie sur une analyse approfondie de l'activité de conception des choix énergétiques opérés dans des projets d'aménagement bordelais, regroupés au sein de l'opération d'intérêt national (OIN) Bordeaux Euratlantique. Avant d'en arriver à cette analyse cependant, l'objectif de notre introduction est de positionner notre question de départ dans le champ de la recherche académique et d'en préciser à cette occasion les contours (**2**), ce qui nous permettra ensuite de comprendre le cheminement suivi par la thèse (**3**).

Un autre préalable, qui fait l'objet de la première section, est de resituer notre recherche dans son contexte car notre question de départ, si stimulante soit-elle, ne relève pas seulement de la curiosité intellectuelle ou de « vides » académiques bien identifiés. Elle a émergé dans la continuité de préoccupations d'actualité quant à la prise en compte des aspects énergétiques et environnementaux dans l'aménagement urbain (**1.1**). À l'occasion de leurs réflexions à ce sujet, les professionnels de l'urbanisme opérationnel, de l'action publique et de l'expertise se sont pour beaucoup heurtés à un sentiment commun de méconnaissance de la mécanique opérationnelle des projets (**1.2**). Dès lors, il nous a paru intéressant de décortiquer cette mécanique en nous attaquant à la « boîte noire » de l'activité de projet en aménagement.

1.1. Prendre en compte l'énergie dans l'aménagement urbain : une thématique d'actualité

> *« La question, désormais émergente, est [...] celle de l'impact de la prise en compte de l'énergie dans toutes ses modalités sur le projet urbain, et c'est un véritable changement culturel qui s'opère [...] Les solutions existent et les alternatives sont possibles. Reste à savoir comment les concrétiser en inventant de nouveaux partenariats, de nouvelles façons de concevoir, de fabriquer et de partager la ville [...] C'est un défi enthousiasmant qui est de nature à revoir les modèles urbains et à régénérer les modes de faire. Un pari incontournable pour les acteurs de l'urbain ! »*
> (Masboungi, 2014, p. 15)

Au moment où nous nous sommes engagés dans ce travail de thèse, en 2013, la question de la prise en compte des aspects énergétiques et environnementaux dans l'aménagement urbain n'était pas nouvelle. Ainsi, les premiers écoquartiers emblématiques d'Europe du Nord[1] et la charte d'Aalborg (Conférence européenne sur les villes durables, 1994) dataient de près d'une vingtaine d'années.

[1] Kreuzberg à Berlin, Kronsberg à Hanovre, GWL Terrein à Amsterdam, Eva Lanxmeer à Culemborg, Bo01 à Malmö,… (voir Souami, 2009a).

En France, les projets précurseurs (Ile de Nantes, ZAC de Bonne) sont lancés au début des années 2000 – c'est d'ailleurs en 2000 qu'un établissement public local parisien, la SEMAPA, devient le premier aménageur certifié ISO 14001 pour son système de management environnemental (Tardieu, 2015, p. 130). Dans la foulée, de multiples méthodologies aux désignations parfois ésotériques (HQE^2R, RST_{02}, @d,…) sont construites pour accompagner et/ou évaluer des projets se voulant « durables » (voir par exemple Augiseau et Belziti, 2011). Le « tournant urbanistique » vers un aménagement durable (Emelianoff, 2007) était donc déjà engagé.

a. Les appels à projets		
Concerto	Commission européenne	2003, 2004, 2005
ÉcoQuartier | ÉcoCité	Ministère de l'écologie	2009, 2011
Nouveaux quartiers urbains	Région Ile-de-France	2009, 2010, 2011
Programme Ville de Demain	Caisse des dépôts & CGI	2010, 2015
Démonstrateurs industriels de la ville durable	Ministère de l'environnement & Ministère du logement	2015
b. Les certifications et labels		
ISO 14001 (management environnemental)	ISO	1996
HQE Aménagement™	Association HQE / Certivea	2011
ISO 50001 (management de l'énergie)	ISO	2011
Label ÉcoQuartier	Ministère du logement	2012
ISO 37101 (aménagement durable)	ISO	2016
c. Les méthodologies et référentiels		
Grille de lecture développement durable RST.01	CERTU / CETE	2001
Approche environnementale de l'urbanisme AEU	ADEME	2001
HQE^2R | Référentiel INDI	CSTB / SUDEN	2004
Grille RST_{02}	CERTU / CETE	2006
@d aménagement durable®	DRIEA	2008
Tendem Empreinte®	EGIS – Atelier Ville & Paysages	2009
HQVie®	Eiffage	2012

Tableau 0-1. Quelques dispositifs mis en place en France autour de l'aménagement durable depuis la fin des années 1990

C'est cependant dans la lignée du Grenelle de l'Environnement, au début des années 2010, que monte en puissance la dimension environnementale de l'aménagement urbain : désormais, ce ne sont plus un petit nombre d'opérations emblématiques qui se revendiquent durables ou exemplaires, mais bien tous les projets qui affichent un tant soit peu d'ambition. Ainsi, les appels à projets lancés par l'État et les collectivités territoriales connaissent un succès important, y compris en l'absence de financements dédiés (Béal *et al.*, 2015). Autre indice significatif : les certifications et labels environnementaux, initialement centrés sur les projets de bâtiment, se développent à l'échelle des opérations d'urbanisme. Et, de fait, une bonne partie des aménageurs sont en demande non seulement de ces « étiquettes », mais plus généralement d'outils, de compétences et d'idées pour « mieux » traiter les aspects environnementaux de leurs opérations.

C'est donc dans ce contexte d'effervescence autour de l'aménagement (ou du développement urbain) durable qu'a mûri notre projet de thèse, plus spécifiquement consacré aux aspects énergétiques. Parmi les multiples thématiques mises en avant par ce nouveau cadre de l'urbanisme (eaux, déchets, mobilités,…), l'énergie tient en effet une place à part pour de multiples raisons[2]. Tout d'abord, le secteur de l'énergie connaît depuis plusieurs années des mutations importantes (libéralisation, territorialisation, écologisation), formalisées notamment dans une succession de productions législatives (lois POPE de 2005, NOME de 2010, TECV de 2015[3]), qui suggèrent qu'une *transition énergétique* est en cours (voir **Encadré 0-1**).

Dans cette période de changement, les pouvoirs locaux – et en particulier les pouvoirs urbains – sont appelés à occuper une place plus importante qu'auparavant dans la gouvernance multi-niveaux de l'énergie, malgré la persistance de forces centripètes (Poupeau, 2013a, 2014; Marcou *et al.*, 2015). *Les pressions pour une prise en charge renouvelée des questions énergétiques par les villes-acteurs se font d'autant plus fortes que les villes-territoires*[4]*, qui concentrent les populations et les activités, constituent des espaces stratégiques pour travailler tant sur la consommation d'énergie que sur sa production et sa distribution.* Or, à partir du moment où la reconfiguration des systèmes énergétiques urbains devient un objectif de l'action collective, l'aménagement entre en jeu.

Encadré 0-1. À propos de transition énergétique

Par *transition énergétique*, on entend une dynamique de changement radical des systèmes sociotechniques de l'énergie par reconfiguration de leurs différentes composantes – infrastructures matérielles et circulations de flux, acteurs impliqués et pratiques sociales, modalités de régulation politique, économique et culturelle, etc. (Araújo, 2014).

Dans un contexte de crises environnementales (changement climatique, pollution de l'air et des milieux naturels,…) et de tensions sur les ressources fossiles, les discours actuels sur la transition énergétique s'articulent généralement autour d'objectifs de sobriété, de diminution des émissions polluantes et de recours renforcé aux ressources renouvelables et de récupération. Ces injonctions à l' « écologisation énergétique » ne constituent cependant pas toujours le principal levier des changements observés en pratique (Jaglin et Verdeil, 2013).

Dans le cas français, on peut ainsi considérer schématiquement que cette écologisation se superpose à d'autres facteurs comme la libéralisation des marchés de l'énergie, le processus de décentralisation, ou encore le développement de nouvelles offres technologiques et économiques autour de la production décentralisée d'énergie et même, plus récemment, de nouvelles formes de distribution et de pilotage des flux d'énergie (*smart grids*).

[2] Nous ne les aborderons que succinctement ici, puisqu'elles seront développées dans le second chapitre de cette thèse.

[3] POPE : loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique ; NOME : loi n° 2010-1488 du 7 décembre 2010 portant nouvelle organisation du marché de l'électricité ; TECV : loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

[4] Nous reprenons ici la distinction faite par *François-Mathieu Poupeau* (2013, p. 75).

Rappelons en effet que l'aménagement urbain peut être défini comme « l'action volontaire des hommes pour organiser et équiper l'espace de la ville », c'est-à-dire comme une activité organisée de production d'un tissu physique (structure foncière, infrastructures, bâti) sur lequel vont venir se déployer les activités urbaines (Vilmin, 2008). Ainsi, c'est l'aménagement qui va fabriquer ou recomposer l'environnement urbain construit, et à travers lui les composantes matérielles – cadre bâti, équipements de production et réseaux de distribution – des systèmes énergétiques :

> *« L'aménagement conditionne à la fois les déplacements et les bâtiments, responsables conjointement de 76% de la consommation énergétique française. Bien plus, l'aménagement pourrait conditionner demain la gestion de l'énergie, si les nouveaux modes de production étaient intégrés aux bâtiments, si les contraintes de gestion de réseaux qui conduisent à rapprocher la production des lieux de consommation favorisaient une action plus locale en matière de lien énergie-ville, ou encore si la mise en place de smart grids à une bonne échelle et à bon escient permettait d'optimiser distribution et consommation sur l'ensemble des mailles du réseau. »*
> (Masboungi, 2014, p. 9)

Rien d'étonnant, dès lors, à ce que le monde de l'aménagement soit soumis à des pressions importantes pour « mieux » prendre en compte l'énergie dans ses activités. Le fait qu'Ariella Masboungi – qualifiée de « grande prêtresse des projets urbains » par la presse professionnelle du fait de son influence sur le monde de l'aménagement[5] – constitue et anime un groupe de travail sur l'énergie au sein du Club Ville-Aménagement[6], est à ce titre révélateur d'une mise à l'agenda de la thématique énergétique chez les aménageurs. Dans l'ouvrage synthétisant ses réflexions, ce groupe de travail a d'ailleurs appelé de ses vœux l'émergence d'un urbanisme *energy oriented* au même titre qu'il y aurait un urbanisme *transit oriented* – c'est-à-dire organisé autour des transports en commun (Masboungi, *op. cit.*).

Face à ces pressions, les milieux professionnels de l'aménagement cherchent donc à s'adapter au nouveau cadre d'action qui est le leur. On peut par exemple observer le développement, par une vingtaine de bureaux d'études, d'une offre d'expertise spécialisée sur la dimension énergétique (et parfois environnementale) des projets urbains. Par ailleurs, au-delà du seul ouvrage du Club Ville-Aménagement, ce sont pas moins de cinq guides de « bonnes pratiques » qui sont parus entre 2014 et 2015 pour accompagner les maîtres d'ouvrage de projets urbains (ANRU, 2015; Beddiar *et al.*, 2015; Charlot-Valdieu et Outrequin, 2014; HESPUL, 2015). Enfin, beaucoup de grandes entreprises de promotion immobilière, de services urbains et d'ingénierie proposent aujourd'hui des offres énergétiques destinées spécifiquement aux porteurs de projets urbains.

Cette adaptation n'est cependant pas sans poser problème. Parmi les multiples difficultés constatées par les acteurs de l'aménagement, nous pouvons ainsi citer l'absence d'expertises suffisamment larges pour répondre à l'ensemble des besoins exprimés dans le cadre des opérations et les fortes incertitudes quant à nombre de caractéristiques des systèmes énergétiques urbains (et, *a fortiori*, quant à leur évolution dans les prochaines années).

---

[5] « Le Grand Prix de l'Urbanisme couronne la carrière d'Ariella Masboungi », *Cadre de Ville*, 5 avril 2016.

[6] Le Club Ville Aménagement est une association regroupant une quarantaine d'organismes assurant « la maîtrise d'ouvrage urbaine d'opérations complexes » (http://www.club-ville-amenagement.org/). Hébergée et soutenue par le ministère en charge de l'urbanisme, elle constitue un espace d'échanges entre cadres supérieurs du milieu de l'aménagement, et participe de ce fait à produire de la « doctrine » pour ce milieu professionnel.

Il nous faut également évoquer la recomposition des périmètres d'action des uns et des autres, qui nécessite de retrouver des équilibres collectifs et de créer des dispositifs de coordination correspondant à ces nouvelles interfaces. La prise de décision, quant à elle, est parfois particulièrement délicate dans la mesure où elle implique des arbitrages multi-enjeux dans un contexte où les différentes orientations possibles n'ont pas encore été explicitées et priorisées sur la scène politique. Pour résumer, c'est donc dans un contexte où la prise en compte de l'énergie préoccupe fortement les acteurs de l'aménagement que s'est développé notre questionnement.

Du fait de cette actualité, étudier la prise en charge de l'énergie dans l'aménagement urbain nous paraissait intéressant. Pour autant, cela n'explique pas complètement le choix de notre approche : fallait-il privilégier un travail sur les cadres cognitifs mobilisés par les acteurs ? sur l'évolution des modèles d'affaires des aménageurs, des opérateurs immobiliers et des entreprises de services urbains ? sur la gouvernance énergétique urbaine ? sur de nouveaux montages sociotechniques ? sur l'élaboration d'outils d'aide à la conception et/ou à la décision ? Parmi les multiples pistes possibles, nous avons choisi de nous focaliser sur la mécanique opérationnelle des projets urbains à travers les processus d'élaboration des choix énergétiques dans les opérations d'aménagement. Au-delà d'un intérêt personnel certain pour ce type de questions, le choix d'une telle focale s'explique par la convergence de trois constats : d'une part, l'analyse des modalités très pratiques de mise en œuvre est indispensable pour comprendre l'action publique ; d'autre part, dans le cas qui nous intéresse, la prise en charge opérationnelle des questions énergétiques n'est pas sans poser problème aux acteurs des projets d'aménagement ; enfin, malgré leur importance, les mécanismes de l'activité de projet en aménagement restent largement méconnus des professionnels eux-mêmes.

1.2. Des processus opérationnels importants, en tension et pourtant largement méconnus

Dans le cadre de notre parcours étudiant, à l'occasion de stages ou de discussions avec des fonctionnaires expérimentés, nous avons en effet été frappés par l'importance que semblaient avoir les modalités concrètes de la « mise en œuvre » pour comprendre les effets d'une politique publique, d'une stratégie territoriale ou d'un projet quel qu'il soit. Parfois (souvent ?), l'orientation prise par l'action publique à un instant donné ne s'explique pas tant par le contenu d'une décision politique ou l'état des forces en présence, que par les aspects « pratico-pratiques » de l'activité quotidienne des multiples parties prenantes à cette action. Les analyses empiriques des organisations (Grémion, 1976; Mayntz, 1979), de l'action publique (voir en particulier les travaux de Pierre Lascoumes, 1990, 2004, 2011) ou encore des outils de gestion (Moisdon, 1997; Chiappello et Gilbert, 2013) regorgent ainsi d'études de cas dans lesquelles les principaux facteurs explicatifs d'une situation donnée relèvent d'une approche pragmatique : marges des fonctionnaires dans l'interprétation des programmes d'action et des normes, caractère performatif des procédures et des outils de gestion mis en place, effets de concurrence entre structures organisationnelles, traditions professionnelles…

En ce qui concerne notre sujet, ces facteurs explicatifs liés à l'activité quotidienne sont d'autant plus importants que la prise en charge de l'énergie engendre un certain nombre de tensions sur les manières de faire traditionnelles de l'aménagement opérationnel. Ces tensions – que nous développerons plus en détail dans le Chapitre **2** – peuvent par exemple concerner la gestion des apprentissages et des incertitudes inhérentes à une problématique nouvelle, notamment à travers l'instrumentation de la décision (quelles expertises intégrer dans les équipes projet, quelles missions leur donner et quels outils leur réclamer, sachant que l'énergie est une thématique difficile à cerner, qui a la particularité de concerner potentiellement toutes les composantes de l'aménagement ?) ou le choix des dispositifs à mobiliser (que faire des certifications et labels, qui se diffusent rapidement et semblent indispensables pour justifier d'une certaine performance environnementale, mais qui n'en sont pas moins critiqués pour leur caractère trop générique, leur coût ou au contraire leur laisser-faire vis-à-vis de pratiques assimilables à du *greenwashing* ?).

Plus délicate encore est l'organisation d'une certaine forme de conception collective de l'énergie qui soit capable sinon de créer des synergies, du moins de limiter les incohérences entre des choix qui relèvent des mondes de l'urbanisme, du bâtiment et des réseaux. Alors même que ces différents mondes professionnels fonctionnaient jusqu'ici en silo pour opérer les choix relatifs à l'énergie, il s'agit désormais de trouver de nouveaux modes de collaboration ou de coordination entre des acteurs qui ne forment pas une communauté de pratiques[7] au sens où ils n'ont pas l'habitude de travailler ensemble, ne partagent le même vocabulaire, ne connaissent pas leurs contraintes et leurs enjeux respectifs, etc.

Dans l'ensemble ces tensions, créées par l'intégration de l'énergie dans la liste des thématiques stratégiques à traiter voire optimiser, poussent les acteurs de l'aménagement à adapter et même à réinventer leurs pratiques de projet[8]. À ce titre, la perspective d'une transformation des manières de faire de l'aménagement opérationnel suscitée par la prise en charge de l'énergie constitue en soi un argument suffisant pour appeler à une analyse approfondie. L'argument est d'autant plus fort que malgré leur importance largement démontrée dans d'autres domaines, les rouages de la mise en œuvre concrète de la fabrique de la ville restent dans un angle mort de la recherche sur la production urbaine (voir **2.2** ci-après). Mais au-delà de cette préoccupation académique, l'étude de l'activité de projet en aménagement se justifie également par les besoins des professionnels de l'urbain qui souhaitent réguler, accompagner, outiller ou simplement mieux comprendre leur propre action en matière d'urbanisme opérationnel et de prise en charge des enjeux énergétiques.

[7] Sur le concept de communauté de pratiques, voir (Wenger, 1998; Chanal, 2000).

[8] Voir le Chapitre **2** pour une démonstration plus poussée de cette affirmation.

« Bonjour monsieur, je vous contacte de la part [d'Untel], avec lequel je travaille sur [un outil d'analyse environnementale des morphologies urbaines visant à accompagner les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre des projets d'aménagement dans leur activité de conception et de prise de décision]. Dans le cadre de cette recherche, nous dressons un état de l'art des mécanismes opérationnels des projets d'aménagement [...] Il s'agit de voir à quels moments, à quel niveau, avec quelles informations et sur la base de quels critères les paramètres du futur quartier se décident et se figent [...] Pourriez-vous nous orienter vers des publications, des travaux de recherche, une bibliographie partageant l'ambition de décortiquer le processus opérationnel de la construction urbaine ? »

Ingénieur-architecte, agence de conception et d'ingénierie environnementale

Extrait d'un message électronique adressé à l'auteur, mai 2016

L'extrait ci-dessus, reçu quelques semaines avant de débuter la rédaction de cette thèse, est emblématique d'un certain paradoxe du monde de l'aménagement qui touche de plein fouet les tentatives de transformation des manières de faire pour trouver des modes de fonctionnement plus efficaces et/ou efficients. Ce paradoxe est le suivant : alors même que la fabrique de la ville est au cœur de leurs réflexions et de leurs projets, la plupart des acteurs que nous avons rencontrés expriment un même sentiment de méconnaissance des pratiques et des processus de l'urbanisme opérationnel. Ici par exemple, notre interlocuteur – chargé d'études dans une agence reconnue en matière d'expertise environnementale pour les projets urbains – est dans une impasse : il souhaite élaborer un outil d'aide à la décision pour des aménageurs, mais il se rend compte qu'il n'est pas en capacité de formaliser les processus opérationnels de l'aménagement auxquels ses collègues participent pourtant tous les jours. Pourtant, la compréhension de ces processus est indispensable à la constitution d'un outil performant : comment identifier les données disponibles sur le projet et choisir les « bons » indicateurs à mettre en évidence à partir de ces dernières, si l'on ne sait pas quand, par qui et pour quoi l'outil sera mobilisé ?

Si étonnant que cela puisse paraître, il ne s'agit pas là d'un cas isolé : au cours de nos pérégrinations, nous avons ainsi rencontré de nombreuses personnes pour lesquelles la mécanique opérationnelle des projets urbains est entourée d'un brouillard opaque qui n'est pas sans poser problème. Les acteurs qui cherchent à faire progresser la performance environnementale de l'aménagement ont d'ailleurs bien cerné cette difficulté. C'est pourquoi, par exemple, la Chaire sur l'écoconception des ensembles bâtis et des infrastructures – qui réunit Vinci, l'École des Mines de Paris, l'École des Ponts et AgroParisTech autour de l'élaboration d'outils d'aide à la conception – a missionné des chercheurs en gestion pour analyser les processus de conception dans les écoquartiers et réfléchir aux méthodologies susceptibles de les améliorer (Pinheiro-Croisel, 2013; Pinheiro-Croisel et Aggeri, 2013). Faute d'une base documentaire et analytique solide sur l'activité de projet en aménagement, ces réflexions restent cependant insuffisantes pour mener à bien les objectifs prescriptifs qui leurs sont attribuées.

Ce constat d'insuffisance est largement partagé par les différents professionnels que nous avons rencontrés. Des fonctionnaires du ministère chargé de l'urbanisme, réfléchissant à des dispositifs d'action publique susceptibles d'accompagner la mutation de l'aménagement vers des pratiques plus cohérentes avec une transition énergétique et écologique, mettent ainsi en avant « un manque de connaissance sur les pratiques émergentes, les logiques et [les] modalités d'intervention des opérateurs [… et] un besoin d'espaces d'échanges sur les évolutions des métiers [de l'aménagement] »[9]. D'autres, responsables de collectivités locales ou de syndicats intercommunaux en charge de certaines missions liées à l'énergie, sollicitent les milieux universitaires pour leur présenter les modes de raisonnement des aménageurs avec qui ils souhaitent développer des coopérations[10]. Les aménageurs, eux-mêmes, ne sont pas les derniers à se poser des questions sur leurs propres pratiques : pris dans les exigences de court-terme de leurs projets, ils seraient nombreux à être intéressés par une analyse de leurs manières de faire et par une comparaison avec ce que font leurs confrères ou concurrents… pourvu que cette analyse ne nécessite pas de dévoiler au monde extérieur les petits secrets de leur cuisine interne.

En somme, nous nous retrouvons dans une situation où :

- les parties prenantes de l'aménagement urbain souhaitent mieux prendre en compte les questions énergétiques dans leur activité, ce qui semble appeler à un renouvellement des manières de faire traditionnelles ;
- les mécanismes « opérationnels » de conception et de décision mis en œuvre dans les projets d'aménagement sont largement méconnus, ce qui pose problème aux acteurs souhaitant faire évoluer cette mécanique.

Dès lors, rien d'étonnant à ce que l'observateur curieux que nous évoquions en prologue à notre propos pose cette question qui sert de base à notre recherche : *Comment les choix en matière d'énergie sont-ils opérés dans les projets d'aménagement ?* Ce faisant, il focalise son attention sur un objet de recherche, l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine, qui reste dans un angle mort de la recherche académique sur la production urbaine.

[9] Extrait d'un support de présentation projeté lors d'une réunion du Comité directeur du réseau national des aménageurs (Ministère du logement), été 2015.

[10] Blanchard G., Hampikian Z. « Villes et transitions énergétiques ». *Présentation au comité de direction du SIPPEREC*, Paris, 6 juin 2016.

Blanchard G., Hampikian Z. « L'énergie, la collectivité et son territoire. Penser et planifier la transition énergétique dans une perspective systémique ». *Présentation aux services de la ville de Garges-lès-Gonesse*, 8 janvier 2015

2. Positionnement dans la littérature

C'est justement l'objet de cette deuxième section introductive que de clarifier le paysage de la littérature sur la production urbaine afin d'y positionner notre recherche. Pour ce faire, nous esquisserons d'abord les contours des trois grands courants qui nous paraissent structurer la littérature, en précisant à chaque fois ce qu'ils apportent à l'analyse des projets d'aménagement et des choix qui y sont opérés, mais aussi en mettant en évidence leurs limites (**2.1**). Nous concentrant ensuite sur les travaux relevant d'une approche par la fabrique urbaine, nous montrerons en quoi l'activité de conception opérée par la maîtrise d'ouvrage urbaine constitue un objet de recherche intéressant mais resté dans un angle mort de la littérature (**2.2**).

2.1. Mise en ordre : projets et choix d'aménagement au prisme des travaux sur la production urbaine

Les projets d'aménagement sont pour nous des dispositifs de transformation matérielle des espaces urbains : étudier les choix qui y sont opérés revient donc à s'intéresser à la production urbaine[11]. La littérature sur la production urbaine étant foisonnante, l'objectif des paragraphes qui vont suivre est d'en proposer une « mise en ordre »[12] synthétique afin de comprendre en quoi elle éclaire notre question de recherche. Nous en proposons ainsi une structuration en trois grands courants – l'économie politique, la gouvernance et la fabrique urbaine – qui ont chacun leur focale et leurs schémas explicatifs. Les deux premières approches ne proposant qu'un éclairage partiel dans la compréhension des choix d'aménagement, nous choisirons de nous inscrire dans le courant de la fabrique urbaine. Celui-ci permet selon nous de comprendre comment s'actualisent et s'articulent dans l'action différents schémas explicatifs relevant non seulement de l'économie politique et de la gouvernance, mais aussi d'autres logiques afférentes à l'activité de production et à ses participants.

Avant de restituer ce travail de mise en ordre, deux remarques préliminaires s'imposent. D'abord, rappelons qu'une cartographie du paysage de la littérature relève d'une vision éminemment personnelle : bien des partitions de la littérature sont possibles, et celle que nous proposons ici n'est particulièrement pertinente que parce qu'elle nous semble correspondre au raisonnement suivi dans notre recherche. Rappelons ensuite qu'un tel exercice de classification est par essence schématique : il ne retranscrit pas la richesse des débats internes à chacun des courants, pas plus qu'il ne rend justice à la profondeur des réflexions proposées par chacun des auteurs cités – qui empruntent pour la plupart à de multiples cadres théoriques qu'ils assemblent ensuite de manière *ad hoc*.

[11] Nous définissons ici la production urbaine comme un sous-champ des études urbaines « qui est celui de la recherche sur les pratiques aménagistes et les politiques d'urbanisme, et qui recouvre l'action collective de production, de gestion et de régulation de la ville » (Scherrer, 2010, p. 188).

[12] Nous empruntons cette expression à un *working paper* d'Hélène Reigner (2013). Nous nous sommes largement inspirés de ce document, ainsi que de l'introduction de la thèse de Félix Adisson (2015), pour formaliser notre propre vision de la littérature sur la production urbaine.

2.1.1. Économie politique : des projets d'aménagement modelés par et pour la création de plus-value

Le premier courant dont nous esquissons ici les traits inscrit la question de la production de l'espace dans une réflexion d'*économie politique* qui traite des modes de production dans l'économie capitaliste (Boddy, 1976)[13]. D'inspiration marxiste, ce courant émerge dans la foulée des travaux d'Henri Lefebvre, qui considère que « le mode de production organise […] en même temps que certains rapports sociaux son espace et son temps » (Lefebvre, 1974, p. IX). À sa suite, David Harvey (1985) construit « une histoire des liens qui unissent urbanisation et capitalisme en montrant comment le processus d'urbanisation est toujours venu absorber les surplus de capital et de main d'œuvre tout au long de l'histoire du capitalisme » (Reigner, 2013, p. 5). En effet, si la ville est depuis longtemps un lieu de distribution de la plus-value aux élites, elle constitue également une « machine de croissance » (Molotch, 1976) qui crée de la valeur (foncière et immobilière) à travers l'investissement dans le bâti et l'infrastructure.

Dans cette perspective, les projets d'aménagement sont des lieux et des dispositifs d'une production urbaine confisquée par certaines élites et modelée par les formes contemporaines (postfordistes et néolibérales) de création de plus-value (Swyngedouw *et al.*, 2002). L'évolution des modalités de production de l'espace s'explique alors principalement par des transformations économiques qui s'articulent autour des processus de globalisation, de désindustrialisation ou encore de financiarisation (voir par exemple Kaika et Ruggiero, 2016). Que nous dit dès lors ce courant sur les choix d'aménagement, notamment énergétiques et environnementaux ? Il nous semble que l'on peut schématiquement retenir deux types d'éléments.

➢ D'une part, la transition postfordiste[14] ayant fait des villes des places stratégiques dans les systèmes d'accumulation du capitalisme globalisé, la compétition interurbaine s'est exacerbée et a conduit au développement de logiques entrepreneuriales (Harvey, 1989) au sein des gouvernements urbains. Les politiques et les projets urbains, centrés sur le développement économique, chercheraient principalement à construire des offres susceptibles d'attirer les capitaux tertiaires, les fonctions métropolitaines supérieures et les populations de cadres (Brenner, 2004). Dans ce schéma explicatif, les aspects environnementaux des projets d'aménagement peuvent être compris à travers trois mots-clés : *acceptabilité* – la référence au développement durable permet de limiter les contestations pour mieux mettre en œuvre des actions de développement économique ; *compétitivité* – le traitement des questions environnementales fait partie intégrante du marketing territorial ; et *attractivité* – le développement urbain durable est raccroché à la « régénération urbaine », qui vise à attirer certains types de capitaux, d'emplois et de ménages (Béal, 2009).

[13] Cette appréhension de l'économie politique est la plus courante aujourd'hui, mais il existe d'autres travaux qui peuvent revendiquer cette étiquette (voir Le Gales et Palier, 2002). Par souci de clarté, nous n'y ferons pas référence ici.

[14] Ce terme regroupe de façon un peu rapide « [des] transformations du capitalisme et des systèmes productifs [qui] ont fait perdre aux villes leur fonction de foyers industriels pour en faire avant tout des centres de consommation, de coordination de systèmes de production redéployés à l'échelle mondiale, de connexion de flux de capitaux et d'informations, mais aussi des espaces d'innovation et de création et de reproduction de la force du travail du 'capitalisme cognitif' » (Reigner, 2013, p. 10).

➢ D'autre part, les critères environnementaux de production du bâti et de l'infrastructure peuvent également être appréhendés au prisme de la *financiarisation* de la production urbaine (Halbert et Attuyer, 2016). En effet, il a été démontré que les stratégies, les représentations et les attentes des investisseurs sont prises en compte sous de multiples formes dans les projets d'aménagement qu'ils contribuent de ce fait à cadrer (Guironnet et Halbert, 2014; Guironnet *et al.*, 2016; Guironnet, 2017). Dès lors, les choix environnementaux et énergétiques des projets peuvent être compris sous deux aspects complémentaires : ils peuvent traduire l'existence de standards d'investissement vis-à-vis de performances environnementales qui sont supposées couvrir des risques associés aux actifs immobiliers (Attuyer *et al.*, 2012), tout comme ils peuvent résulter des compromis opérés entre les investisseurs et les acteurs locaux lors des négociations encadrant l'ancrage du capital financier sur un territoire (Theurillat et Crevoisier, 2013, 2014).

Autrement dit, une approche en termes d'économie politique considère les choix énergétiques comme des objets secondaires dans des projets d'aménagement qui sont structurés en premier lieux par des objectifs de développement économique et de valorisation foncière et immobilière. Ces choix peuvent cependant être compris comme : des facteurs d'attractivité vis-à-vis des capitaux, des entreprises et des ménages dans un contexte de compétition interurbaine ; et des contreparties pour rendre plus acceptable l'ancrage des investissements immobiliers et infrastructurels dans un territoire donné. Comme nous le verrons par la suite, ce schéma explicatif s'avère pertinent pour rendre compte de certains critères de décision, en particulier en matière de production immobilière. Il se révèle cependant insuffisant pour deux raisons:

- Premièrement, il ne permet pas de saisir *tous* les choix énergétiques opérés au sein des projets d'aménagement. En effet, nombre de ces choix restent relativement invisibles aux yeux des parties prenantes mises en avant par une perspective d'économie politique (investisseurs et développeurs, entreprises et ménages cibles, pouvoirs publics et contestataires potentiels). Par exemple, comment expliquer les caractéristiques énergétiques des bâtiments résidentiels alors que la financiarisation ne s'applique pas aux marchés du logement et que les promoteurs immobiliers se font écho d'une indifférence des ménages vis-à-vis des performances énergétiques du bâti ? De même, comment expliquer le choix d'une solution donnée dans un vaste répertoire de solutions « vertes », alors même que les étiquetages (certifications, labels,…) des projets urbains et immobiliers laissent une marge de manœuvre importante aux porteurs de projet ?
- Deuxièmement, le cadre théorique de l'économie politique ne dit pas *comment* les injonctions économiques qu'il met en évidence sont négociées et traduites dans les choix d'aménagement. Cette question est d'autant plus importante qu'il est facile de constater que les choix énergétiques sont différents d'un territoire urbain à l'autre, et même d'un projet à l'autre dans une ville donnée.

Dès lors, les logiques des structures économiques ne peuvent à elles seules expliquer des choix d'aménagement hétérogènes, et parfois même contradictoires avec les logiques dominantes de création de valeur. Il faut donc introduire dans l'analyse une dimension plus sociopolitique, ce que propose en particulier le courant sur la gouvernance urbaine.

2.1.2. Gouvernance : des projets d'aménagement encadrés par des systèmes d'action qu'ils contribuent à structurer

Dans un second courant donc, nous retrouvons des travaux qui opposent au structuralisme économique une lecture plus sociopolitique de la production urbaine locale : il s'agit cette fois de comprendre par qui et comment la (production de la) ville est gouvernée à travers la construction et la distribution des capacités d'action et des ressources politiques. Très tôt, avant même les premières lois de décentralisation, certains travaux de sociologie des organisations (voir en particulier Worms, 1966; Grémion, 1976) ont en effet montré que le système politico-administratif local est traversé par des relations complexes qui ne reflètent pas simplement la domination complète d'un État central par ailleurs protéiforme. Dès lors, il faut prendre en compte les relations de partenariat entre l'État et les pouvoirs locaux (Biarez, 1989), et :

> *« Le local prend de l'épaisseur, il ne peut être réduit à la simple traduction des conflits de classe nationaux ; il est le lieu où se tissent des liens entre pouvoir municipal et groupes sociaux selon des compromis plus ou moins instables ; il est un système complexe en état de tension ou de déséquilibre entre la rationalité fonctionnelle émanant de l'État, des histoires locales liées aux modes de vie et à des cultures, des logiques propres à l'institution locale, à sa représentation et à son organisation »*
> (Reigner, 2013, p. 19)

C'est précisément cette perspective qu'adoptent en l'élargissant les travaux sur la *gouvernance urbaine*. Ces derniers vont même plus loin en formulant la thèse d'un « retour des villes européennes » (Le Galès, 2003) dans le jeu de la régulation politique territoriale : les villes (re)deviendraient ainsi des « lieux d'investissement public et privé, de production de politiques publiques mais aussi de définition de l'intérêt général, de reconstitution de réseaux associant les différentes élites et, pourquoi pas, de redéfinition des identités et des allégeances politiques » (Pinson, 2009, p. 18-19). Ce retour serait favorisé par la conjonction de trois dynamiques : la transformation des systèmes productifs, la recomposition des échelles de gouvernement à la fois vers des niveaux supranationaux et infranationaux, et l'élargissement du périmètre des acteurs participant à la gestion des affaires urbaines (Adisson, 2015, p. 24). Dans ce contexte, l'analyse des systèmes de gouvernance doit d'ailleurs décentrer le regard des dynamiques verticales entre centre et périphéries qui, si elles subsistent (Epstein, 2015), doivent laisser une place importante aux réseaux horizontaux qui se constituent entre acteurs locaux (Pinson, 2010).

Ainsi définie (ou plutôt esquissée), l'approche par la gouvernance urbaine fournit deux types d'éclairage quant aux projets d'aménagement, selon que ces derniers sont considérés comme des instruments d'action publique (Lascoumes et Le Galès, 2004) ou comme des espaces d'action publique régulés par les systèmes de gouvernance.

➢ Dans le premier cas, « ce qui se joue au travers des projets, c'est la reconstitution à l'échelle des villes européennes d'une capacité politique, autrement dit une capacité à identifier des problèmes, à concevoir des politiques publiques en réponse à ces problèmes et à coordonner les actions d'une pluralité d'organisations dans le cadre de ces politiques » (Pinson, 2009, p. 26). Pour constituer cette capacité politique, le projet-instrument recouvre trois fonctions (*ibid.*) :

- Une fonction de *mobilisation* : dans un contexte de distribution des ressources et des capacités d'action, le projet urbain agrège et maintient autour de lui les acteurs nécessaires à sa mise en œuvre. De ce fait, les choix d'aménagement peuvent résulter de compromis politiques opérés au cours des processus de construction et de stabilisation des coalitions d'acteurs.
- Une fonction de *production de sens* : dans des sociétés contemporaines « plus complexes, fragmentées en un nombre de plus en plus important de sous-groupes et de systèmes de préférences et d'intérêts » (p. 32), le projet accorde une place importante à la diversité des connaissances et des points de vue qu'il met au service de l'interprétation, de l'anticipation et de la projection des processus urbains (Adisson, 2015, p. 25). Cette production locale du sens de l'action permet d'expliquer pour partie la différenciation des choix d'aménagement opérés au sein de territoires dont l'insertion dans les systèmes de production est pourtant semblable.
- Une fonction de *mise en œuvre pragmatique* : au-delà des apprentissages collectifs qu'il favorise, le projet facilite l'action dans un monde incertain (Callon *et al.*, 2001) en privilégiant des processus incrémentaux, des objectifs labiles et des choix réversibles.

➢ Dans le deuxième cas, l'éclairage met en lumière la façon dont des pouvoirs s'exercent *sur* et *au sein du* projet d'aménagement en fonction de la structuration locale des systèmes de gouvernance urbaine à un instant donné. Par exemple, Rémi Dormois (2006) montre comment les trajectoires historiques de construction d'une capacité d'action en matière de planification urbaine dans les agglomérations nantaise et rennaise ont abouti à deux modèles contrastés : à Rennes, les projets d'aménagement portés par des sociétés d'économie mixte sont fortement dépendants d'une planification urbaine « volontariste et dirigiste » menée par la municipalité ; à Nantes, l'auteur observe au contraire une « gestion fermée » des projets d'aménagement par des sociétés d'économie mixte largement autonomes vis-à-vis de l'agenda politique municipal.

Finalement, c'est donc la façon dont le projet d'aménagement est gouverné et permet de gouverner qui est l'objet du courant de la gouvernance. De ce fait, les choix d'aménagement qui résultent plus ou moins directement des systèmes de gouvernance sortent du cadre d'analyse proposé : pour le dire autrement, « ces travaux […] insistent davantage sur les modalités de régulation et de coordination des acteurs et des intérêts que sur les contenus des politiques urbaines et les finalités de l'action » (Béal et Rousseau, 2014). Certes, l'intérêt porté par certains auteurs français (voir par exemple Dormois, 2006; Pinson, 2010) au concept de *régime urbain* (Stone, 1989, 1993) permet de discuter des effets du système de gouvernement sur les politiques urbaines en fonction des objectifs défendus par différentes coalitions. Mais là encore, l'analyse se focalise sur la constitution et la confrontation des coalitions plutôt que sur la façon dont les choix d'aménagement résultent ou non des objectifs des uns et des autres – ce qui est une question d'autant plus problématique lorsqu'on s'intéresse aux choix énergétiques qu'il est souvent délicat de les accoler à un objectif de développement économique, de redistribution ou encore de préservation d'acquis tel qu'il pourrait être porté par une coalition. C'est donc une autre entrée, par la fabrique urbaine, qui nous permettra d'aborder au mieux notre question de recherche.

2.1.3. Fabrique urbaine : les projets d'aménagement comme systèmes d'action orientés vers la transformation matérielle des espaces urbains

Bien qu'il soit difficile d'en retracer l'usage, il semble que la notion de *fabrique urbaine* ait émergé dans des travaux historiques sur la constitution des structures physiques des villes. En effet, au-delà de la description diachronique et/ou synchronique des trames foncières et des styles architecturaux (voir par exemple Boudon, 1975), plusieurs chercheurs qui se sont penchés sur la morphogénèse des villes ont ressenti le besoin de porter leur attention sur les acteurs « initiateurs du changement »[15], leurs pratiques et leurs représentations (Whitehand et Whitehand, 1984; Whitehand, 2001; Voldman, 1997). Dès lors, le courant de la « fabrique urbaine » consiste à « interroger et [à] décrire les modalités concrètes et les acteurs de la production du tissu urbain [...] Questionner la fabrique de la ville, c'est focaliser l'attention sur des réalisations effectives, examiner plus attentivement non pas la ville faite ou à faire, mais la ville en train de se faire » (Backouche et Montel, 2007, p. 5).

Que recouvre donc ce courant ? S'il n'est l'objet d'aucune définition estampillée, on y regroupe des travaux qui s'intéressent aux actions de production ou de transformation de l'espace urbain dans sa matérialité (Arab, 2016). Tout comme le latin *fabrica* signifie à la fois le « métier d'artisan », « l'action de travailler », « l'œuvre d'art » et « l'atelier »[16], les objets de recherche de la fabrique urbaine peuvent être les acteurs de la transformation de l'espace, leur activité, leur production et leurs références, ou encore leur organisation. On trouve ainsi des travaux sur les métiers et professions de l'urbanisme (Evette et Thibault, 2001; Claude, 2006; Biau et Tapie, 2009; Matthey et Fleury, 2016), les systèmes sociotechniques impliqués dans leur production (Hughes, 1983; Aibar et Bijker, 1997; Graham et Marvin, 2001; Coutard et Rutherford, 2010, 2016), l'instrumentation qu'ils mobilisent (Bourdin *et al.*, 2006; Terrin, 2009; Pinheiro-Croisel, 2013; Ferguson, 2014), ou encore les doctrines sur lesquelles ils s'appuient (Navez-Bouchanine et Valladares, 2007; Carriou et Ratouis, 2014; Debizet et Godier, 2015). On y trouve également des recherches sur les pratiques professionnelles des acteurs et les processus dans lesquels ces pratiques s'inscrivent, et c'est dans la continuité de ces travaux que s'inscrit cette thèse. Avant de développer les apports et les limites des travaux sur les pratiques et processus de l'aménagement, revenons cependant sur ce qui caractérise une approche par la fabrique urbaine.

En effet, au-delà de son objet, deux traits essentiels distinguent selon nous une approche par la fabrique urbaine et justifient l'inscription dans ce courant pour analyser les choix d'aménagement : c'est que « de manière générale, l'accent est mis sur la prise en compte de l'action dans ses relations avec les objets ou dispositifs qu'elle produit » (Idt et Bourdin, 2011, p. 6). Qu'impliquent pour nous ces focalisations sur l'action et sa dimension productive ?

[15] Ces acteurs peuvent être des « décideurs » assumés (pouvoirs politiques et professionnels), mais aussi des acteurs plus « ordinaires » (voir par exemple Noizet, 2007; Backouche et Montel, 2007).

[16] Voir l'article du Centre national de ressources textuelles et lexicales (http://www.cnrtl.fr/etymologie/fabrique).

➢ Depuis la sociologie compréhensive de Weber (1922) jusqu'aux travaux contemporains de sociologie pragmatique (Barthe *et al.*, 2013) ou de sociologie des logiques d'action (Amblard *et al.*, 2005) en passant par la sociologie de l'action organisée (Crozier et Friedberg, 1977) et bien d'autres cadres, les théories de l'action reposent sur quelques principes (voir par exemple Arab, 2004, p. 21-24) :

- L'analyse porte sur des comportements d'acteurs dont les agrégations et les interdépendances forment des systèmes d'action.
- Ces comportements sont intentionnels et contingents, c'est-à-dire qu'ils dépendent d'un contexte d'action (des contraintes, des ressources, des représentations) sans toutefois que ce contexte les détermine entièrement (l'acteur dispose de marges de manœuvre pour définir son comportement).
- Ces comportements sont intelligibles, c'est-à-dire qu'il est possible de dégager une logique dans l'action même si les comportements ne s'appuient pas entièrement sur une rationalité synoptique et instrumentale.

Ce qui nous intéresse particulièrement ici, au-delà du paradigme épistémologique, c'est qu'une entrée dans la production urbaine par l'action permet de composer avec des schémas explicatifs multiples portant aussi bien sur les échelles micro que macro, et s'inscrivant aussi bien dans des approches structuralistes (l'économie politique) qu'institutionnalistes (la gouvernance) ou encore individualistes (l'analyse stratégique). En effet, le « schème actanciel » (Berthelot, 1990) n'interdit pas de recourir à des structurations sociales ou à des analyses institutionnelles pour comprendre et expliquer l'action dès lors, comme l'expriment les pragmatistes, que ces schémas explicatifs sont descriptibles dans l'action :

> *« Le regard que la sociologie pragmatique porte sur les faits d'ordre macrosociologique peut se résumer d'une phrase : elle ne les dissocie jamais des opérations et des processus dans et par lesquels ces faits sont rendus descriptibles. Cette perspective implique que le sociologue oriente son intérêt vers des sites et des activités dans lesquels des ensembles sont agrégés, des totalités assemblées, des collectifs institués et des structures rendues tangibles. On pourrait dire, de ce point de vue, que la sociologie pragmatique s'efforce de ne jamais quitter le plan des situations et par conséquent, le niveau 'micro'. À ceci près, toutefois, que le niveau 'micro' n'est pas envisagé dans son opposition avec le niveau 'macro' mais au contraire comme le plan où, de situation en situation, le niveau 'macro' lui-même est accompli, réalisé et objectivé à travers des pratiques, des dispositifs et des institutions, sans lesquels il pourrait certes être réputé exister mais ne serait plus en mesure, cependant, d'être rendu visible et descriptible »*
>
> (Barthe *et al.*, 2013, p. 178)

Or, nous l'avons vu, les courants de l'économie politique et de la gouvernance urbaines nous apportent des éclairages intéressants et complémentaires – bien qu'insuffisants – sur les choix d'aménagement. Adopter une entrée par l'action nous permet d'observer comment s'actualisent et s'articulent ces schémas explicatifs, et de les superposer à d'autres encore qui sont hors du champ de la production urbaine (**Figure 0-2**).

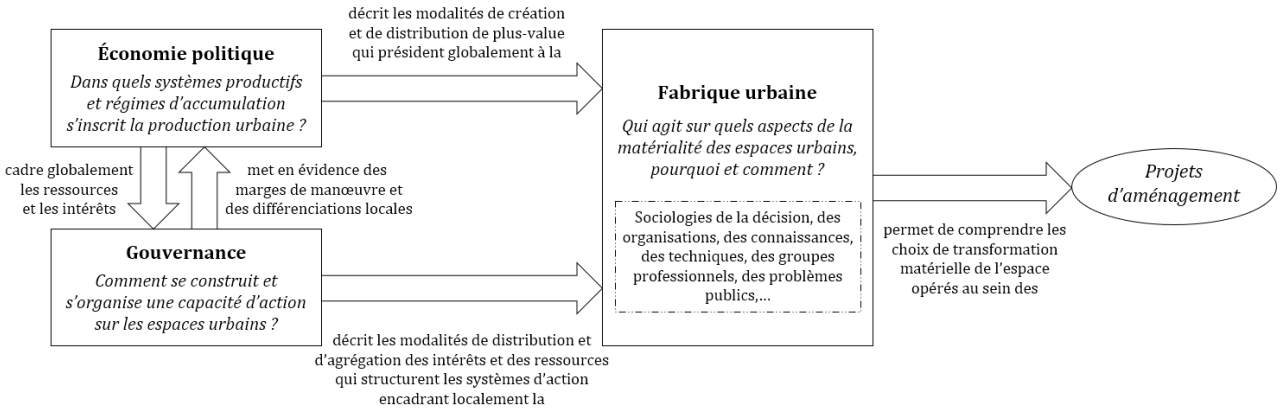


Figure 0-2. Une entrée par la fabrique urbaine pour articuler les schémas explicatifs des choix d'aménagement

➢ L'autre caractéristique d'une approche par la fabrique urbaine, c'est l'attention portée à sa dimension productive et donc sur la matérialité des espaces urbains. Deux choses nous intéressent ici : d'une part, se pencher sur la matérialité de la production urbaine, c'est prendre au sérieux les « dispositifs techniques et spatiaux de l'urbain » (Toussaint, 2003), c'est-à-dire les arrangements sociotechniques déployés dans les espaces urbains pour produire des configurations du réel jugées intéressantes. Or, ce sont bien ces dispositifs – formes urbaines, bâtiments et équipements du bâti, systèmes de production et de distribution de l'énergie,… – qui sont les objets des choix d'aménagement et qui ont attisé notre curiosité. Il s'agit donc d'affirmer que l'on s'intéresse ici à la production de la base matérielle des villes, et non à la production de représentations, de discours, d'imaginaires,…[17]

La mise en valeur de la finalité productive de l'action, d'autre part, est une donnée fondamentale pour nous. Rappelons en effet que nous considérons l'aménagement comme « l'action volontaire des hommes pour organiser et équiper l'espace de la ville » (Vilmin, 2008). Les projets d'aménagement constituent à ce titre des systèmes d'action organisés en vue de produire (ou de transformer) des morceaux de ville, et les choix d'aménagement qui nous intéressent résultent directement de cette activité de production. L'une des hypothèses fondamentales de notre thèse est d'ailleurs que la finalité productive de l'activité de la maîtrise d'ouvrage urbaine (l'acteur collectif qui « pilote » le projet d'aménagement) engendre une logique d'action spécifique qui vient se superposer aux autres schémas explicatifs de l'action. Mais avant d'en venir à cette hypothèse, penchons-nous sur ce que les travaux relevant de la fabrique urbaine ont dit de l'activité d'aménagement.

[17] Il ne s'agit pas ici de contester l'intérêt (évident) de ces objets de recherche, mais d'affirmer que nous avons fait un choix différent, qui nous paraît d'autant plus important que certains pensent qu'un « tournant culturel » dans les études urbaines a contribué à éluder les problématiques de fabrique matérielle de l'espace (voir Hubbard, 2006, p. 96).

2.2. Les activités de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine, un angle mort des travaux sur la fabrique du projet en aménagement

Nous avons vu dans les paragraphes précédents en quoi une entrée par la fabrique urbaine, c'est-à-dire une approche pragmatique centrée sur l'action de transformation matérielle des espaces urbains, nous semble la plus pertinente pour comprendre les choix énergétiques des projets d'aménagement. Nous allons désormais nous concentrer sur les travaux relevant d'une telle approche afin de cerner ce qu'ils nous disent, mais aussi et surtout ce qu'ils ne nous disent pas, en matière d'activité d'aménagement. Pour ce faire, nous procèderons en quatre temps :

- Dans un premier temps, nous partirons de la littérature principalement anglophone sur la planification pour montrer qu'en se focalisant sur l'élaboration « politique » des orientations « stratégiques » du développement ou du renouvellement urbains, elle maintient dans une boîte noire l'espace de la « petite fabrique urbaine », celle qui consiste à matérialiser les orientations stratégiques dans des choix dits « techniques » qui n'en sont pas moins importants.
- Nous discuterons ensuite des recherches qui, depuis le début des années 2000, se sont intéressées aux nouvelles manières de faire des projets urbains et architecturaux en France. Ces travaux ont en particulier mis en évidence l'émergence d'une nouvelle fonction, dite de maîtrise d'ouvrage urbaine, qui se positionne de façon intéressante à l'interface entre *planning* et *design* des projets.
- Dans un troisième temps, nous nous pencherons sur le rôle de la maîtrise d'ouvrage urbaine dans l'élaboration des choix d'aménagement en montrant comment cette dernière opère différentes activités qui relèvent de la conception.
- Enfin, nous montrerons que cette activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine constitue un angle mort de la littérature, à l'exception de quelques travaux dont nous récapitulerons les apports.

2.2.1. Petite et grande fabriques urbaines : sortir du *planning* pour entrer dans la cuisine des projets opérationnels

Dans la tradition anglo-saxonne et plus particulièrement nord-américaine, la littérature portant sur l'activité de transformation matérielle des villes se focalise sur la planification urbaine : depuis les années 1950, le champ de l'*urban planning*, défini comme une approche scientifique de la planification, a en effet pris le pas sur ce qui relève de l'*urban design*, c'est-à-dire de l'art de l'architecture à grande échelle (Taylor, 1999)[18]. Dans ce champ, après une première période où la planification a été considérée comme une activité décisionnelle à rationaliser (voir par exemple Davidoff et Reiner, 1962; McLoughlin, 1969), les remises en cause successives des approches rationalistes (Lindblom, 1959; Rittel et Webber, 1973; Argyris et Schön, 1978) ont conduit à recourir à des approches plus pragmatiques pour appréhender les pratiques des planificateurs.

[18] Le lecteur intéressée par un aperçu synthétique et en français du champ de l'*urban planning* pourra utilement se référer à la thèse de Laure Criqui (2014, p. 51-80).

Ce pragmatisme se matérialise par exemple dans les travaux de Charles Hoch, avec son fameux ouvrage *What planners do* (Hoch, 1994), ou encore de John Forester : ce dernier affirme d'ailleurs que le défi du chercheur en planification est d'écouter attentivement les récits des pratiques de planification, de comprendre qui essaye de faire quoi, pourquoi, comment et dans quelle situation, et d'analyser ce qui est véritablement important dans tout ça (Forester, 1993, p. 202)[19]. Ainsi, si nombre de travaux cherchent à construire des modèles d'une bonne planification, l'inscription dans une approche pragmatique incite également à documenter de façon quasi-ethnographique des études de cas portant sur des pratiques de planification dans différentes situations (cf. Watson, 2002 pour une vue d'ensemble).

Nous pourrions donc imaginer transposer au cadre européen les analyses nord-américaines des pratiques de planification pour comprendre comment se fabrique la ville, et c'est d'ailleurs ce qui a été fait dans plusieurs ouvrages collectifs (voir par exemple Healey *et al.*, 1997; Salet et Gualini, 2007; Oosterlynck *et al.*, 2011). Ces travaux analysent en particulier le contenu des stratégies de développement urbain, le design institutionnel de leur élaboration et de leur mise en œuvre, et les processus décisionnels ayant abouti aux arbitrages « politiques » entre différentes orientations possibles. Cependant, en restant centrés sur la planification urbaine ou sur l'élaboration des orientations stratégiques des projets d'aménagement, ils mettent de côté ce qui relève de leur concrétisation opérationnelle.

Pourtant, la problématique de l'implémentation de la planification dans des projets opérationnels, déjà identifiée dans les années 1970 (Friedmann, 1969; Dakin, 1973; Pressman et Wildavsky, 1973; Alterman et Hill, 1978), reste d'actualité (Faludi, 2000; Zepf et Andres, 2012). Et pour cause : l'urbanisme de projet qui caractérise l'aménagement depuis la fin des années 1980 (**Encadré 0-2**) est notamment caractérisé par des relations moins linéaires entre la planification du développement urbain et son opérationnalisation. En effet, dans ce schéma, la planification n'organise plus de façon synoptique le développement urbain, mais définit des orientations stratégiques qui sont redéfinies de façon itérative au fur et à mesure de l'avancement des projets opérationnels (**Figure 0-3**).

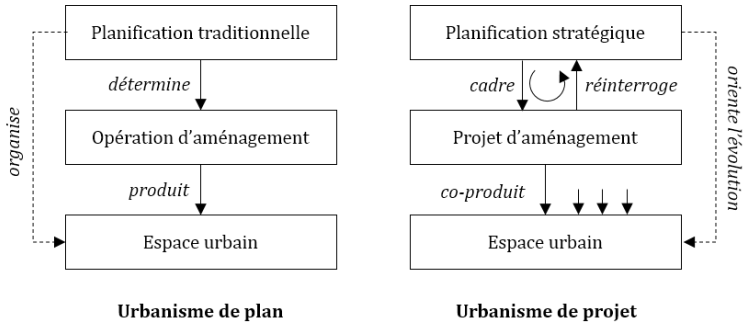


Figure 0-3. Urbanisme de plan *vs.* urbanisme de projet

[19] « The challenge we face, as planners and policy analysts more broadly, is […] to listen carefully to [planning] practice stories and to understand who is attempting what, why, and how, in what situation, and what really matters in all that ».

Encadré 0-2. L'urbanisme de projet selon Gilles Pinson

« Avec le plan, les acteurs des politiques urbaines prétendaient définir précisément de quoi serait fait l'avenir et élaborer des mesures précises en conséquence ; dans la démarche de projet, ces mêmes acteurs reconnaissent le caractère partiellement incommensurable du futur, la précarité des certitudes que procure l'activité d'anticipation et savent que les objectifs qu'ils en déduiront seront justiciables d'une constante révision [...]

Dans un contexte de rationalité limitée et de multiplication du nombre des acteurs participant aux politiques urbaines, il s'agit désormais de construire des orientations d'action, des visions d'ensemble qui auront fait l'objet d'un consensus au fil de processus interactifs et d'ajustements mutuels entre les acteurs impliqués.

Enfin, le projet rompt avec l'ordonnancement linéaire des phases de l'action et la division stricte du travail qui caractérisaient le plan. La nécessité de s'assurer régulièrement du partage des objectifs mais aussi de réviser ces objectifs au regard d'un contexte d'action en constante évolution fait du projet un processus caractérisé par des allers-retours entre les différentes phases mais aussi entre les différentes échelles et temporalités de l'action. Alors que le plan limitait dans le temps l'activité planificatrice au moment de la conception du plan, le projet intègre les phases de mise en œuvre et de gestion et tend à faire de la planification une activité sociale continue » (Pinson, 2009, p. 16).

Dès lors que la mise en œuvre opérationnelle n'est pas (ou plus) entièrement déterminée par l'élaboration des orientations stratégiques mais contribue au contraire à les faire évoluer, elle devrait constituer un objet de recherche fondamental pour comprendre les choix d'aménagement opérés. Une analyse des projets d'aménagement prenant au sérieux la complexité des processus d'élaboration des choix dits « techniques » (Block *et al.*, 2012) est d'autant plus importante que la frontière entre les domaines du politique et du technicien est plus que floue : des choix structurants sont parfois opérés ou au moins cadrés dans la sphère des techniciens et justifiés politiquement *a posteriori*, tandis que certains choix de détail pénètrent parfois la scène politique (Idt, 2009, 2013).

Pourtant, force est de constater que la mécanique opérationnelle des projets d'aménagement reste très peu étudiée dans le champ des *planning studies* (**Figure 0-4**). Il nous faut donc nous en éloigner, et rentrer dans l'analyse de la « petite fabrique urbaine » (Devisme, 2009), cette « cuisine » (*ibid.*, p. 13) des acteurs des projets opérationnels qui construisent les arrangements par lesquels s'actualise concrètement la fabrique de la ville.

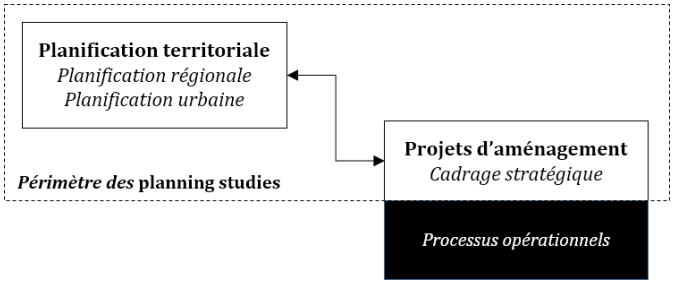


Figure 0-4. Les processus opérationnels des projets d'aménagement, une boîte noire restée à l'écart des *planning studies*

2.2.2. Un espace à l'interface entre *planning* et *design* : la maîtrise d'ouvrage urbaine

Il nous faut donc aborder la concrétisation opérationnelle des orientations stratégiques dans les choix dits « techniques » des projets d'aménagement, ce qui nous oriente en premier lieu vers le champ du *design*, qui s'intéresse à l'activité formelle de conception. C'est en effet aux équipes de maîtrise d'œuvre, et en premier lieu aux architectes et urbanistes, qu'est explicitement confiée la mission d'apporter une réponse architecturale, technique et économique au programme qui leur est transmis. Cependant, deux raisons nous poussent à ne pas nous engager dans la voie du *design* :

- D'une part, la prise en compte des aspects énergétiques et environnementaux dans la conception architecturale a été abondamment abordée dans la littérature depuis une dizaine d'années (voir par exemple Biau et Tapie, 2009; Camus *et al.*, 2010; Debizet et Symes, 2009; Fischer et Guy, 2009; Terrin, 2012; Tribout, 2015). Au-delà de l'environnement, la conception architecturale est par ailleurs l'objet d'une production académique importante qui propose à la fois des ethnographies de l'architecture comme activité sociale (Cuff, 1991; Yaneva, 2009a), des analyses de la place de l'architecte dans les projets (Chadoin, 2007), et des approches plus cognitivistes du raisonnement de conception suivi par les architectes (Boudon, 1971; Lebahar, 1983; Conan, 1990).
- D'autre part, contrairement à un projet d'édifice, un projet d'aménagement articule des ouvrages multiples (bâtiments, infrastructures, forme urbaine…) qui font chacun l'objet d'une conception formelle par une équipe de maîtrise d'œuvre dédiée. Ces ouvrages sont interdépendants, et leur ensemble est supposé cohérent vis-à-vis des orientations stratégiques du projet d'aménagement. Plutôt que d'étudier les différentes activités de maîtrise d'œuvre, il nous semble donc qu'il y a un intérêt à se focaliser sur l'espace où sont articulés et encadrés les différents processus de conception. Cet espace correspond au périmètre de la *maîtrise d'ouvrage urbaine*, une fonction dont l'émergence est documentée par la littérature française sur les projets d'aménagement.

En effet, si les travaux anglo-saxons en matière de *planning* se sont globalement peu intéressés aux projets opérationnels, ces derniers ont fait l'objet d'une production importante en France à la fin des années 1990 et au début des années 2000. Milieux professionnels et académiques, soutenus par le PUCA[20], documentent ainsi les transformations radicales des façons de faire de l'aménagement et de la construction qui correspondent au passage à un urbanisme de projet (**Tableau 0-2**[21]). Ces recherches forment une somme bien trop riche pour que l'on puisse en proposer ici une synthèse qui lui rende justice. On peut toutefois citer – très schématiquement - quelques constats partagés qui expliquent le recours à la notion de maîtrise d'ouvrage urbaine :

[20] Le *Plan urbanisme construction architecture* (PUCA) est un service interministériel, actuellement rattaché au Ministère de l'écologie, qui soutient et oriente la recherche et l'innovation en matière d'aménagement du territoire, d'urbanisme, de construction, d'habitat ou encore d'architecture.

[21] Nous n'avons listé dans ce tableau que les productions « officielles » des programmes et collectifs de recherche, mais beaucoup d'autres publications existent (voir par exemple Chadoin *et al.*, 2000; Bourdin, 2001a; Arab, 2004). Pour un panorama plus complet, voir le centre de ressources du RAMAU (http://www.ramau.archi.fr/spip.php?rubrique18).

- La multiplication des parties prenantes et des thématiques à prendre en compte dans l'aménagement urbain, ainsi que l'évolution rapide des contextes économiques, politiques, réglementaires, etc., engendrent une complexification des systèmes d'action de l'aménagement qui sont soumis à de fortes incertitudes et à une fragmentation des capacités d'action.
- Face à ces évolutions, les périmètres d'action des uns et des autres s'étendent et se superposent, les interfaces se multiplient et se complexifient, et les processus d'aménagement deviennent moins linéaires.

Programme Euro-Conception ▪ *La conception en Europe : Bilan - Évaluation – Perspectives* (Bonnet, 1997) ▪ *Les acteurs du projet architectural et urbain* (Godier et Tapie, 1997) ▪ *Les commandes architecturales et urbaines* (Bonnet, 1997) ▪ *Les pratiques de l'architecture – comparaisons européennes et grands enjeux* (Prost, 1998) ▪ *Les maîtrises d'ouvrage en Europe : évolutions et tendances* (Lautier, 2000)
Programme Maîtrises d'ouvrage et élaboration de la commande ▪ *La commande… de l'architecture à la ville* (Bonnet *et al.*, 2001) ▪ *Évaluation des recherches* (Callon, 2001)
Programme Pratiques de projet et ingénieries ▪ *Projets architecturaux et urbains : mutation des savoirs dans la phase amont* (Prost, 2003) ▪ *Enjeux pour l'ingénierie de maîtrise d'œuvre* (Hanrot, 2003) ▪ *Co-conception et savoirs d'interaction* (Ben Mahmoud-Jouini, 2003) ▪ *Maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et entreprises* (Terrin, 2005)
Groupe de recherche sur le management de projet (GREMAP) ▪ *L'ingénierie concourante dans le bâtiment* (Ben Mahmoud-Jouini et Midler, 1996)
Réseau activités et métiers de l'architecture et de l'urbanisme (RAMAU) ▪ *Organisations et compétences de la conception et de la maîtrise d'ouvrage en Europe* (Evette et Haumont, 2000) ▪ *Interprofessionnalité et action collective dans les métiers de la conception urbaine et architecturale* (Evette et Thibault, 2001) ▪ *Activités d'architectes en Europe : nouvelles pratiques* (Chadoin et Evette, 2004) ▪ *Projets urbains : Expertises, concertation et conception* (Evette et Terrin, 2006)
Club Ville-Aménagement : ▪ *L'aménageur urbain face à la crise de la ville* (Club des maîtres d'ouvrage d'opérations complexes, 1996) ▪ *Fabriquer la ville : outils et méthodes – les aménageurs proposent* (Masboungi, 2001) ▪ *La maîtrise d'ouvrage urbaine* (Frébault, 2005)

Tableau 0-2. Publications des programmes et collectifs de recherche et de réflexion sur les projets urbains et architecturaux entre la fin des années 1990 et le milieu des années 2000

Insuffisamment maîtrisée, cette nouvelle complexité de la fabrique urbaine peut aisément engendrer des processus de production chaotiques, comme l'illustrent les multiples échecs d'opérations d'aménagement concomitants à la crise immobilière des années 1990 (Club des maîtres d'ouvrage d'opérations complexes, 1996). De ce fait, l'organisation traditionnelle de la fabrique urbaine est mise en cause – ce qui explique d'ailleurs pour partie la création du Club Ville-Aménagement en 1993 :

> *« Cette initiative pointait déjà la conviction que le métier classique d'aménageur et son positionnement d'opérateur chargé de réaliser des ZAC aux contours et contenus préalablement définis avaient fait long feu. L'époque était à la crise immobilière et les faillites de ZAC se multipliaient. L'objectif des fondateurs du club était de prendre la mesure des bouleversements en cours et de réfléchir ensemble à leurs conséquences sur le métier d'aménageur et le système de production urbaine »*
> (Bérard *in* Frébault, 2005, p. 6)

C'est donc dans ce contexte qu'apparaît une nouvelle fonction d'ordonnancement de l'action, qui a pour objectif de construire une capacité collective « à faire, à passer à l'acte et à transcrire les orientations définies par le pouvoir politique de manière concrète dans l'espace » (*ibid.*) :

> *« Piloter un projet urbain, c'est conduire un processus d'aménagement, partir d'une volonté politique, mobiliser un travail continu de conception urbaine, tenir un cap dans la durée, gérer l'interactivité qui fait évoluer le projet dans la concertation et les partenariats, organiser la 'coproduction', coordonner les opérateurs et les maîtres d'ouvrage opérationnels, fédérer l'ensemble des partenaires qui concourent au portage et à la mise en œuvre du projet tout en assumant les risques politiques et financiers »*
> (Frébault, 2005, p. 16)

Plutôt que pilotage du projet d'aménagement, c'est sous l'appellation de *maîtrise d'ouvrage (MOA) urbaine* que cette fonction a pris son essor : en effet, tout comme le maître d'ouvrage d'un bâtiment est responsable de son projet de construction (voir **Encadré 0-3**), la maîtrise d'ouvrage urbaine est responsable de son projet d'aménagement – elle en est le « chef d'orchestre » (*ibid.*). À la différence du modèle formel de la construction cependant, il n'y a pas un maître d'ouvrage bien identifié, mais un réseau d'acteurs qui assument collectivement la fonction de maîtrise d'ouvrage urbaine suivant des configurations qui peuvent être très différentes selon les territoires et les projets – même si les acteurs qui la composent figurent généralement parmi les élus locaux, les services des collectivités, les aménageurs, les opérateurs immobiliers et les urbanistes. Enfin, la fonction de maîtrise d'ouvrage urbaine recouvre plusieurs missions, dont le nombre et la désignation varie selon les auteurs, et que nous regrouperons quant à nous en trois items :

- Une mission de *portage* « politique » qui consiste à assurer, dans le temps (long) du projet, l'agrégation des ressources politiques et économiques nécessaires à sa mise en œuvre, ainsi que la répartition des risques qui lui sont associés.
- Une mission de *pilotage* « technique » qui consiste à impulser la dynamique d'action, et à répartir et coordonner les taches et les moyens entre les différents acteurs.
- Une mission de *programmation*, qui consiste à négocier et à actualiser régulièrement les orientations du projet en fonction de son cadrage stratégique – fourni notamment par la planification territoriale – mais aussi des intérêts et des ressources des acteurs nécessaires à son opérationnalisation.

Encadré 0-3. Maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre : le modèle « loi MOP »

La loi MOP[22], votée en 1985 et régulièrement actualisée depuis, régit les attributions des responsabilités dans les projets de construction publique. Elle constitue, aux côtés du Code des marchés publics, le principal cadrage juridique de l'organisation du travail dans les constructions publiques. Progressivement, cette division formelle du travail s'est vue mobilisée dans l'ensemble du secteur du bâtiment et des travaux publics, finissant ainsi par infuser le secteur de l'aménagement urbain.

La loi MOP distingue trois figures dans l'attribution des responsabilités :

- Le *maître d'ouvrage*, « responsable principal de l'ouvrage », en choisit la localisation, s'assure de sa faisabilité, définit un programme, construit le montage financier, choisit le maître d'œuvre, le processus de réalisation et les entreprises de travaux, et prononce la réalisation des travaux.
- Le *maître d'œuvre*, chargé d' « apporter une réponse architecturale, technique et économique » au programme du maître d'ouvrage, a pour missions d'établir la synthèse architecturale résultant du programme et le dossier de consultation des entreprises de travaux, et d'assurer la direction et le suivi de l'exécution des travaux. Il est tenu à un devoir de conseil pour garantir le maître d'ouvrage contre les risques financiers, techniques et juridiques liés à la réalisation de l'opération.
- Les *entreprises de travaux* sont chargées de réaliser les travaux dans le respect des règles de l'art d'une part, et du marché qui leur est passé d'autre part.

Ces trois figures correspondent à un modèle linéaire du processus de projet où s'enchaînent trois séquences – la programmation, la conception et la réalisation – dont sont successivement responsables le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et les entreprises de travaux.

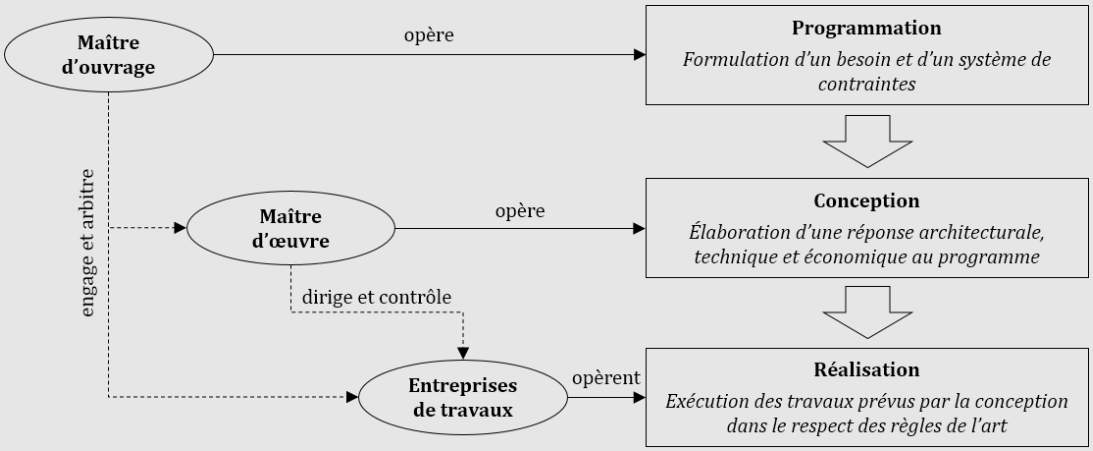


Figure 0-5. L'organisation traditionnelle de la production selon la loi MOP : un processus séquencé et linéaire avec division du travail

[22] Loi n°85-704 du 12 juillet 1985 relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée.

Se dessine donc à travers cette maîtrise d'ouvrage urbaine un espace d'action caractérisé par son positionnement *à l'interface* entre : la planification stratégique du développement urbain, qu'il s'agit de concrétiser ; et les actions opérationnelles de production des différentes composantes du projet d'ensemble –aménagements, infrastructures, bâtiments, services – qu'il s'agit d'encadrer et d'articuler. Si l'on revient à notre question de départ sur les choix d'aménagement, l'espace de la maîtrise d'ouvrage urbaine fait donc l'interface entre le domaine du *planning* – qui produit les orientations « stratégiques » supposées cadrer la fabrique urbaine – et le domaine du *design* – qui produit les choix « techniques » concrétisant matériellement ces orientations dans l'espace bâti (**Figure 0-6**).

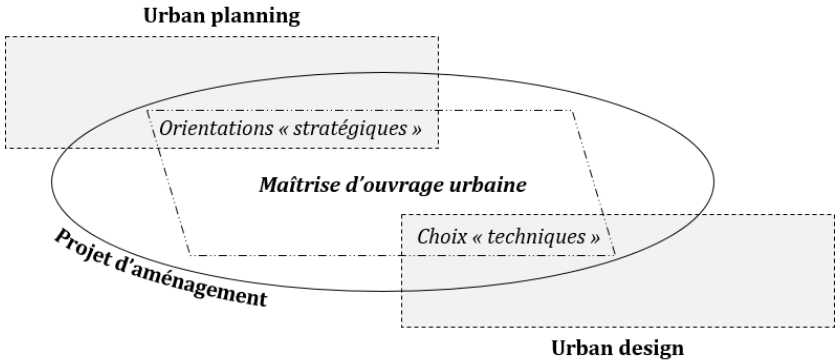


Figure 0-6. La maîtrise d'ouvrage urbaine, un espace à l'interface entre *planning* et *design* du projet d'aménagement

Quelle est alors la nature de l'activité d'élaboration des choix d'aménagement qui se déroule dans cet espace de la maîtrise d'ouvrage urbaine ? Si l'on s'en tient à la division séquentielle du travail entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre telle qu'elle est formalisée par la loi MOP (**Encadré 0-3**), la maîtrise d'ouvrage opère une activité de *programmation*, c'est-à-dire de formulation d'une commande composée d'un besoin et d'un ensemble de contraintes et de ressources. La *conception* des choix d'aménagement, c'est-à-dire l'élaboration d'une réponse au besoin formulé précédemment, est ensuite du ressort de la maîtrise d'œuvre. Pourtant, cette distinction entre programmation et conception est largement remise en cause par cette même littérature qui documente l'évolution des projets urbains et architecturaux : déjà inadaptée à l'effacement progressif des frontières entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre dans les projets architecturaux, elle l'est encore plus lorsque l'on s'intéresse aux projets d'aménagement où les ouvrages sont multiples et où la maîtrise d'ouvrage urbaine tient un rôle important dans l'organisation et la coordination des différents espaces de conception.

En nous appuyant sur les travaux déjà évoqués dans le **Tableau 0-2**, il nous faut donc cerner les limites de la notion de programmation et préciser le contour de l'activité – ou des activités – de conception opérée(s) par la maîtrise d'ouvrage urbaine.

2.2.3. MOA urbaine et choix d'aménagement : de la programmation à la conception

Quelles sont donc les limites de la notion de programmation de type « loi MOP » pour qualifier l'activité de la maîtrise d'ouvrage urbaine ? En s'inspirant de la réflexion très claire de Robert Prost (2003, p. 20-21), on peut avancer deux grands types d'arguments :

➢ D'une part, l'idée de programmation renvoie à une organisation séquentielle et à une division des tâches qui ne correspond pas à la réalité observée. Ainsi, dans le schéma « loi MOP », la programmation correspond à une séquence spécialisée opérée par la maîtrise d'ouvrage, qui se positionne avant les séquences de conception opérées par la ou les maîtrise(s) d'œuvre. Or, les retours d'expérience de projets d'aménagement mettent en évidence le caractère interactif et continu des relations entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre (voir par exemple Bazard *in* Frébault, 2005, p. 62). Par ailleurs, une appréhension linéaire du processus d'élaboration du projet « nous autorise difficilement à comprendre comment la définition du projet se construit [...] dans les premières phases 'd'enclenchement', ou encore comment le cadrage de cette définition peut se poursuivre, se diluer ou se détruire, dans les séquences de mise en espace / en forme / en matière » (Prost, *op. cit.*) : il faut donc abandonner l'idée d'une articulation séquentielle entre programmation et conception.

En outre, la division des tâches que traduit la notion de programmation renvoie à l'idée d'une relation contractuelle où le concepteur répond de façon autonome à une commande bien définie du maître d'ouvrage. En pratique cependant, les périmètres d'action se superposent du fait de l'*effet saumon* (Terrin, 2005, p. 16) qui correspond à un double glissement des expertises : les maîtres d'œuvre sont parfois conduits à assumer une partie du travail de programmation (Bonnet *et al.*, 2001, p. 181-196) voire de planification, tandis que les maîtres d'ouvrages participent tant à la planification qu'à la conception du produit (*ibid.*, p. 218). Il faut donc abandonner le « paradigme du *problem solving* » (Prost, *op. cit.*) au profit d'une co-construction de la commande et de la solution de conception tout au long du projet.

Il est d'ailleurs intéressant de constater qu'une dizaine d'années après ces constats, des institutions proches du législateur, comme la Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques (MIQCP), avalisent cet abandon d'un modèle linéaire pourtant gravé dans le marbre de la loi MOP. Ainsi, dans un guide paru très récemment sur la maîtrise d'ouvrage des opérations d'aménagement urbain, la distinction contractuelle entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre est réaffirmée, mais la programmation est présentée non pas comme une mission produisant une commande, mais comme une démarche progressive construisant la commande par itérations avec la conception opérée par la maîtrise d'œuvre :

> *« L'autonomie de la maîtrise d'ouvrage urbaine est affirmée au travers de la démarche de programmation urbaine en prônant une distinction contractuelle de cette dernière par rapport aux autres responsabilités et ingénieries engagées. Il s'agit ainsi de clarifier les rôles entre celui qui assume la commande stratégique et celui qui y répond. Il n'est pas pour autant question de revenir à des processus linéaires de travail ou à des hiérarchies artificielles entre acteurs [...] La méthode de conception du projet change quelque peu de paradigme en plaçant en situation de co-construction les deux ingénieries [de la MOA et de la MOE] portées par des acteurs distincts. Cette situation est propice à promouvoir l'interactivité programmation-conception »* (MIQCP, 2015, p. 9-11)

Figure 0-7. Le processus global de programmation-conception des projets urbains selon la MIQCP
Schéma extrait de (MIQCP, 2015, p. 12-13)

➢ D'autre part, la focalisation sur la programmation écarte de l'analyse d'autres formes de participation de la maîtrise d'ouvrage à l'élaboration d'un projet. En effet, les deux autres missions que nous avons identifiées – à savoir le pilotage et le portage du projet – participent elles aussi à son élaboration. Ainsi, le pilotage du projet consiste, entre autres, à organiser l'activité collective de conception en déterminant qui doit traiter quelles questions, à quels moments et avec quels moyens : il s'agit donc pour partie d'une activité de conception – non pas du produit, mais du *process*. Cette organisation est d'autant plus importante dans le cas des projets urbains que les composantes du projet, interdépendantes, sont prises en charge séparément par des couples maîtres d'ouvrage / maîtres d'œuvre : il s'agit donc de coordonner chacun des processus de programmation-conception pour s'assurer que les choix des uns et des autres sont compatibles, voire harmonieux.

En ce qui concerne le portage, la préoccupation de la maîtrise d'ouvrage envers la collecte des ressources nécessaires au passage à l'acte conduit à intégrer de manière très forte les impératifs de faisabilité dans les choix de conception : dans une activité de conception caractérisée par une tension entre « définir » et « faire advenir » (Arab, 2004), la maîtrise d'ouvrage est porte-parole privilégiée du « faire advenir ». De plus, cette mission de portage conduit la maîtrise d'ouvrage urbaine à faire en sorte que les arbitrages et validations qui formalisent l'avancement du projet soient opérés dans des conditions favorables au processus global de production : elle mène donc un travail de construction des décisions dont on peut considérer, lui aussi, qu'il participe de la conception du projet.

In fine, se dessinent donc les contours d'une véritable activité de conception opérée par la maîtrise d'ouvrage urbaine. Certes, coupler les termes de conception et de maîtrise d'ouvrage tient du crime de lèse-majesté dans un système de production urbaine et architecturale où la conception, cette activité « noble » par excellence, est maintenue dans un périmètre soigneusement délimité à des missions de maîtrise d'œuvre dirigées par des professions réglementées. Pourtant, nous suivrons volontiers Robert Prost (2003, p. 21) pour qui « la conception est un type de problème qui se différencie de l'analyse, entre autres, mais qui ne peut s'enfermer sur un type de contenu (la forme urbaine par exemple) ou sur un type d'acteur (l'architecte par exemple) »[23]. Ainsi, la maîtrise d'ouvrage urbaine effectue bien de la conception, et plus précisément plusieurs activités de conception correspondant aux différentes missions qui lui sont attribuées (**Tableau 0-3**).

Mission	Activités de conception
Programmation	Élaboration progressive d'une « commande » de conception en interface avec les orientations « stratégiques » du monde du *planning* et les choix « techniques » du *design* Participation plus ou moins étendue à la formulation des orientations stratégiques et des choix techniques selon les superpositions des périmètres d'action
Pilotage	Organisation de l'activité collective de conception (= conception du *process*) Assemblage (encadrement, coordination et articulation) des choix de conception opérés au sein des différentes composantes du projet
Portage	Intégration des préoccupations de faisabilité dans l'activité de définition des choix de conception Construction des décisions formelles tout au long du processus de production

Tableau 0-3. Missions et activités de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine

On obtient finalement un schéma où la maîtrise d'ouvrage urbaine participe sous trois formes au processus collectif d'élaboration du projet d'aménagement (**Figure 0-8**) :

- Aux côtés de la maîtrise d'œuvre urbaine, elle opère directement l'élaboration de la trame urbaine, c'est-à-dire de la forme urbaine (matérialisée par le plan masse), de la programmation et du phasage des différents ouvrages, et des espaces publics.
- Toujours aux côtés de la maîtrise d'œuvre urbaine, elle encadre l'élaboration des autres composantes du projet (bâtiments, infrastructures, services) en régulant par divers moyens l'action des couples MOA/MOE des différents ouvrages.
- Enfin, elle conçoit l'organisation collective du projet d'aménagement et pilote son processus à travers des actions d'animation et de construction de décisions – qui la conduisent d'ailleurs parfois à remonter jusqu'au niveau de la planification pour modifier le contenu des plans d'urbanisme et des autres stratégies territoriales.

[23] La rupture avec une acception fermée de la conception est d'ailleurs un enjeu majeur dans la prise en charge de l'énergie, puisqu'architectes et urbanistes doivent non seulement composer avec de nouveaux acteurs au sein de la maîtrise d'œuvre (bureaux d'études), mais aussi avec de nouveaux objets techniques, comme les réseaux, qui ont leur propre couple maîtrise d'ouvrage / maîtrise d'œuvre.

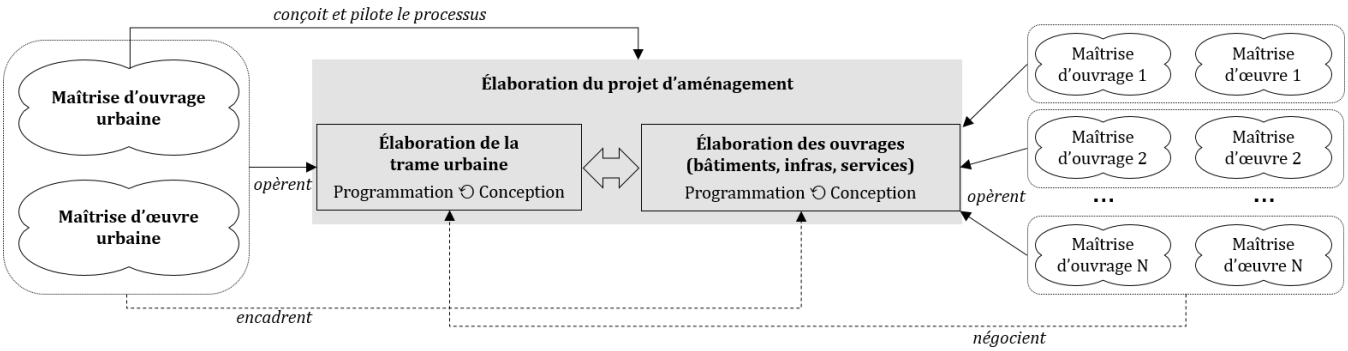


Figure 0-8. Organisation générale de l'élaboration du projet d'aménagement

2.2.4. Que sait-on des activités de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine ?

Ainsi, l'activité de la maîtrise d'ouvrage urbaine se transforme, et agrège des actions relevant aussi bien de la programmation que de la conception. Cependant, cette nouvelle forme d'activité reste relativement peu étudiée par la littérature sur le projet d'aménagement. Si l'on reprend ainsi les programmes de recherche du début des années 2000 (**Tableau 0-2**), les travaux décrivent les transformations globales à l'œuvre dans les projets d'aménagement et annoncent l'émergence de la maîtrise d'ouvrage urbaine, mais ils n'analysent pas la manière dont cette fonction est opérée concrètement dans les projets – à l'exception notable de la thèse de Nadia Arab (2004), sur laquelle nous reviendrons.

Si l'on avance un peu dans le temps, on tombe ensuite dans la seconde moitié des années 2000 sur un ensemble de travaux organisés autour de la *Plateforme d'observation des projets et stratégies urbaines* (POPSU). Parmi les multiples publications associées à ce programme de recherche, seuls l'ouvrage sur la fabrique urbaine nantaise (Devisme, 2009) et les thèses de Joël Idt (2009) et de Yann Ferguson (2014) – sur lesquels nous reviendrons également – rentrent dans le détail de l'activité opérée au cours des projets opérationnels. Dans les autres cas, les projets d'aménagement sont abordés à travers une description des orientations urbanistiques choisies (Vermandel et Prévot, 2009) ou une analyse de leur régulation politico-économique (Verhage et Linossier, 2009), mais les chercheurs n'ouvrent pas la boîte noire du processus opérationnel d'élaboration des choix d'aménagement, au point que ce dernier est parfois présenté comme évident une fois les orientations programmatiques fixées (*ibid.*, p. 164).

Enfin, encore plus récemment, quelques travaux ont abordé les projets d'aménagement dans leurs dimensions plus spécifiquement énergétique et environnementale. En sus de la littérature professionnelle déjà évoquée (ANRU, 2015; Beddiar *et al.*, 2015; Charlot-Valdieu et Outrequin, 2014; HESPUL, 2015; Masboungi, 2014), qui propose essentiellement des « bonnes pratiques » de prise en compte des questions énergétiques et environnementales dans les projets, des ouvrages plus académiques se sont intéressés aux modèles, enjeux et montages des écoquartiers (Souami, 2009a), et aux différentes évolutions possibles des systèmes sociotechniques de l'énergie en milieu urbain (Debizet, 2016). Cependant, hormis quelques pistes de réflexion lancées par Souami (2007, 2009b), la constitution des choix énergétiques de l'aménagement n'a été étudiée que par Tardieu (2015).

Finalement, parmi la littérature que nous avons repérée, ce ne sont donc que cinq travaux qui proposent une réflexion alimentant directement notre travail sur l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. Dans les paragraphes suivant, nous allons donc en reprendre les principaux apports afin de préciser notre positionnement.

➢ La thèse de doctorat de Nadia Arab (2004), d'abord, constitue sans doute à ce jour la contribution la plus riche conceptuellement en ce qui concerne l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. Lancée à la fin des années 1990 lorsque le passage à un urbanisme de projet est au cœur des réflexions collectives, cette recherche part du constat que l'activité d'élaboration qui est au cœur des nouvelles pratiques de « co-production » de la ville est très mal connue. Elle se donne donc pour objectif de documenter empiriquement cette activité, en s'appuyant sur une analyse détaillée des séquences amont[24] dans deux projets : la ligne B du tramway à Strasbourg, et l'opération commerciale et de loisirs Odysseum à Montpellier.

À l'aide de ces récits empiriques, Nadia Arab produit un ensemble de résultats de portée générale qui contribuent à caractériser l'activité d'élaboration des projets urbains complexes. Parmi ces multiples apports, nous retiendrons en particulier :

- La mise en lumière d'une tension structurant la conception, qui est la tension entre le « définir » – c'est-à-dire la formulation d'une solution répondant aux objectifs assignés au projet – et le « faire advenir » – c'est-à-dire la capacité à mettre en place les conditions du passage à l'acte. Opérer la convergence entre ces deux dimensions est une action constitutive du processus de conception.
- La démonstration du rôle majeur de la maîtrise d'ouvrage urbaine[25] pour organiser cette convergence, ce rôle passant en particulier par la production de décisions, la distribution des responsabilités de conception, et le pilotage du processus de projet. À ce titre, la thèse explicite certaines tactiques mobilisées par la maîtrise d'ouvrage pour résoudre des situations d'indécision, produire de la connaissance en l'absence de savoirs identifiés ou encore réduire des incertitudes.
- Enfin, la caractérisation des « situations de projet », c'est-à-dire des dimensions contextuelles structurant l'activité de conception – même si, autre résultat, les processus de conception restent largement indéterminés, y compris lorsque le projet semble extrêmement bien balisé au moment de son lancement. Nous reformulons ici ces dimensions en quatre points :
    - *la visibilité préalable sur l'itinéraire de concrétisation* (i.e. sur les moyens humains/financiers/temporels alloués et nécessaires au projet, sur le concept à concrétiser et sur les risques à maîtriser, sur l'organisation susceptible de mener à bien cette concrétisation, ou encore sur les registres d'action à mobiliser pour guider la conception) ;

[24] Par séquences amont, l'auteure désigne l'action qui démarre avec la décision d'engager le projet et la formulation d'une commande politique, et s'arrête avec les autorisations administratives qui figent les choix élaborés (p. 89-90).

[25] Même si le terme de maîtrise d'ouvrage urbaine n'est pas utilisé dans la thèse, les « dispositifs d'action » auxquels fait référence N. Arab recoupent largement cette notion.

- *les générateurs de risques* pesant sur la faisabilité ou encore l'effectivité du projet ;
- *les régimes sociotechniques* (cadre réglementaire, représentations dominantes, modèles d'affaires, interfaces techniques,…) dans lesquels s'inscrivent les artefacts à produire ;
- *la configuration territoriale* (variables socio-démographiques et économiques, système de gouvernance, projet de territoire) dans laquelle se déroule le projet.

C'est dans la continuité de ce travail que s'inscrit notre propre thèse, qui va chercher à compléter la réflexion proposée par N. Arab à travers trois principes :

- D'une part, nous allons travailler sur des choix d'aménagement différents, qui concernent les dispositifs énergétiques déployés dans le cadre de projets d'aménagement urbain « classiques ». N. Arab, quant à elle, a travaillé sur une infrastructure de transport et sur un grand équipement commercialo-ludique, qui relèvent de l'aménagement de la ville mais qui ne s'apparentent pas complètement aux opérations d'aménagement typiques[26].
- D'autre part, nous étendrons l'analyse des projets à des séquences dites « aval », afin de voir comment l'activité de conception se déroule dans des situations de projet qui diffèrent des séquences « amont » observées par N. Arab. Cela nous permettra de documenter de nouvelles scènes de conception, comme par exemple les dispositifs d'encadrement de la production des opérations immobilières.
- Enfin, nous nous emploierons à ouvrir encore plus la boîte noire de l'activité quotidienne de la maîtrise d'ouvrage urbaine pour mettre en lumière les modes d'action mobilisés afin de mener à bien la conception.

➢ La thèse de doctorat de Joël Idt (2009) constitue un deuxième travail important sur le pilotage des projets d'aménagement urbain. Cet objet de recherche est abordé dans une perspective de sociologie de l'action publique, qui interroge les frontières entre le domaine du « politique » et le domaine du « technique ». Ce faisant, l'auteur produit trois résultats qui nous intéressent particulièrement :

- Premièrement, il montre que si les élus et les techniciens des collectivités obéissent à des logiques différentes dans leur action, leurs périmètres d'action se superposent largement. Ainsi, les techniciens sont en capacité de défendre des orientations dans la préparation et le cadrage des arbitrages considérés comme politiques. Inversement, les élus n'hésitent pas à intervenir dans des questions *a priori* techniques, qu'ils déplacent d'ailleurs parfois dans l'arène politique.
- Il démontre ainsi que la maîtrise d'ouvrage urbaine, qui regroupe élus et techniciens de différents services, ne parle pas d'une seule voix. Elle constitue une arène collective où s'organisent des jeux stratégiques autour du contrôle effectif de l'action.

[26] Par exemple, quand bien même le projet de ligne B du tramway strasbourgeois fait de l'aménagement des espaces alentour un enjeu majeur, il n'en reste pas moins un projet de transport.

- Enfin, il montre que la « commande politique » n'est pas toujours préalable au projet, elle se construit pour partie *a posteriori* pour justifier les choix opérés au cours du projet opérationnel.

À travers ces trois résultats, c'est une partie de notre méthodologie d'analyse qui se dessine. Idt nous invite en effet à respecter l'intégrité de la maîtrise d'ouvrage urbaine tout en prenant en compte son caractère composite. D'un côté, il s'agit de ne pas séparer artificiellement le domaine politique de la commande / du portage / de la décision, du domaine du pilotage technique, puisque ces domaines s'entremêlent de façon indissociable dans l'activité exercée par le collectif de maîtrise d'ouvrage. De l'autre, il s'agit de ne pas oublier les différences de positionnement qui peuvent être mises en évidence à l'intérieur même du collectif de maîtrise d'ouvrage, ainsi que les tactiques employées par les uns et les autres pour faire valoir leur point de vue.

➢ Notre troisième référence majeure est l'ouvrage collectif coordonné par Laurent Devisme (2009), qui documente l'activité exercée par les maîtrises d'ouvrage des projets urbains nantais en adoptant une démarche ethnographique. On peut distinguer, dans la restitution de cette démarche, quatre objets d'analyse qui s'inscrivent dans notre focale :

- la construction des offres urbaines, c'est-à-dire le choix des orientations préalables à chacun des projets ;
- les rapports entre la maîtrise d'ouvrage urbaine (aménageur et urbaniste) et les acteurs des projets immobiliers (promoteurs, bailleurs et architectes) dans l'encadrement de la production d'opérations d'habitat ;
- l'instrumentation du pilotage de projet ;
- les circulations de modèles urbanistiques et de cultures professionnelles.

Si le livre propose des éléments empiriques très riches sur ces différents aspects, il fait le choix d'une « démarche sans question ni réponse » (p. 248) qui ne permet donc pas de dégager des logiques d'ensemble dans l'activité décrite. Nous mobiliserons donc surtout ce travail en extrayant ponctuellement des éléments empiriques que nous mettrons en regard de nos propres observations.

➢ Riche d'observations empirique également, la thèse de doctorat de Yann Ferguson (2014) s'intéresse aux « instruments » de l'action publique dans le cadre du grand programme Constellation, regroupant plusieurs projets d'aménagement toulousains liés au renforcement de l'activité aéronautique locale à l'occasion de la production du nouvel aéronef A380 par Airbus. Derrière le terme « instrument » se cachent des dispositifs de nature multiple : institutions (communauté d'agglomération), collectifs d'action (comités, équipes de conception), dispositifs sociotechniques de régulation de la production bâtie (concours, certifications, normes). Ce travail propose un cadre analytique intéressant, articulé autour des trois dimensions pragmatique, épistémique et interactive de l'action que nous retrouverons, sous une forme différente, dans notre propre cadrage théorique. Il produit par ailleurs des observations très documentées quant aux incidences des dispositifs sur l'action, observations qui viennent faire écho avec nos propres résultats ainsi que ceux des autres travaux cités ici.

Certains enjeux identifiés par notre enquête sont ainsi corroborés par cette thèse, notamment la constitution des collectifs et l'irréversibilisation des engagements des participants à ces collectifs. Toutefois, en se focalisant sur les instruments mobilisés dans différentes scènes, la thèse laisse quelque peu de côté la dimension processuelle des projets, et notamment la manière dont s'enchainent les séquences d'action et les instruments associés sous l'effet de l'activité de pilotage des maîtrises d'ouvrage urbaine. Par ailleurs, le peu d'attention porté par Ferguson au contenu technique des choix d'aménagement l'amène à des conclusions surdéterminées par l'approche organisationnelle – nous nous attacherons pour notre part à approfondir les incidences des facteurs techniques sur l'action (cf. *infra*).

➢ La thèse de Charlotte Tardieu (2015), enfin, se concentre comme nous sur les choix énergétiques opérés dans les projets d'aménagement. L'auteure retrace ainsi l'émergence des préoccupations énergétiques, la façon dont différents acteurs sont amenés à s'en saisir, et l'évolution des choix opérés dans trois grands projets parisiens. Son travail nous paraît intéressant pour trois raisons :

- Premièrement, le récit empirique de chacun des projets permet de reconstruire la trajectoire des choix énergétiques qui y ont été opérés. Ces trajectoires sont intéressantes parce qu'elles sont d'une part non-linéaires, et d'autre part différenciées. La non-linéarité permet de réfuter l'idée selon laquelle les choix seraient déterminés par le contexte d'un projet : en effet, les bifurcations mises en évidence dans les récits mettent en évidence la multiplicité des choix possibles dans un contexte technico-économique donné.

  Par ailleurs, la comparaison des projets deux à deux permet d'invalider des explications englobantes telles que le déterminisme historique – selon lequel telle période correspondrait à tel type de choix – ou l'attribution systématique des choix énergétiques à une préférence politique claire.
- Deuxièmement, la lecture transversale des récits permet de recenser une grande diversité de choix liés à l'énergie, depuis la mise en place d'une solution d'approvisionnement centralisée jusqu'à la certification ISO 14001 de l'aménageur en passant par des prescriptions sur l'implantation de panneaux solaires ou encore un travail sur l'exposition des parcelles. Elle contribue ainsi à esquisser un panorama assez vaste des choix énergétiques qui s'offrent à la maîtrise d'ouvrage urbaine.
- Troisièmement, l'auteure rapporte les justifications données *a posteriori* par les acteurs des projets pour expliquer les choix énergétiques opérés, ce qui permet de dégager un certain nombre de critères qui peuvent jouer dans le positionnement des parties prenantes en situation d'arbitrage.

Par contre, C. Tardieu ne rentre pas dans le détail de l'activité quotidienne opérée par la maîtrise d'ouvrage urbaine (ou par d'autres acteurs). De ce fait, elle n'est pas en capacité d'ouvrir la boîte noire des séquences d'action qui sont à l'origine des choix opérés, pas plus qu'elle ne peut expliquer comment la maîtrise d'ouvrage urbaine a exercé le pilotage des processus de conception. C'est précisément sur ces points que nous focaliserons quant à nous l'attention.

Enfin, une autre spécificité de notre approche par rapport aux travaux convoqués ci-dessus est l'attention que nous souhaitons porter à la « technicité » de la matérialité produite dans le cadre des projets d'aménagement. En effet, si la littérature sur les infrastructures urbaines invite depuis longtemps à porter attention aux effets parfois structurants engendrés par les caractéristiques techniques des réseaux (Hughes, 1983; Tarr et Dupuy, 1988), les travaux sur les projets urbains qui se sont intéressés à cette dimension sont rares (à quelques exceptions près : voir par exemple Picard, 2000; Toussaint et Zimmermann, 2001; Toussaint, 2003). Cette dernière est pourtant importante, parce que les caractéristiques techniques des artefacts matériels qui font l'objet des projets d'aménagement donnent lieu à des logiques dites « techniciennes » qui viennent s'entremêler avec les processus sociaux constitutifs de l'activité de production. Nos conclusions viendront d'ailleurs contredire l'une des conclusions de Ferguson (2014), pour qui *« l'incertitude technique est socialement supportable dès lors que le collectif qui l'affronte est stabilisé, c'est-à-dire repose sur des certitudes organisationnelles, relationnelles, une quiétude stratégique »* (p. 542).

Acter le caractère social et politique de l'activité d'aménagement ne permet donc pas d'évacuer ce que les ingénieurs nomment les caractéristiques technico-économiques des systèmes. Celles-ci sont d'autant plus importantes à prendre en compte, lorsque l'on travaille sur l'énergie en aménagement, que la montée en puissance des enjeux de transition énergétique s'accompagne de l'émergence de nouvelles configurations techniques, et donc d'une confrontation des logiques afférentes (voir notamment Coutard et Rutherford, 2009, 2016; Debizet, 2016). Nous nous efforcerons donc, dans ce travail, de porter une attention soutenue à la technicité de l'activité de conception, au sens des effets produits par les caractéristiques technico-économiques des systèmes impliqués.

3. Argument de la thèse

Nous voilà maintenant arrivés au moment de définir plus précisément notre positionnement de thèse, ce qui suppose d'abord de récapituler notre propos. Nous formaliserons ensuite nos hypothèses et notre problématique de recherche, ce qui nous permettra d'aboutir au plan du mémoire.

Émergence de la question de recherche et positionnement dans la littérature

Notre question de départ était de comprendre comment les choix énergétiques sont opérés dans les projets d'aménagement urbain. Cette question, qui correspond à une curiosité envers des choix énergétiques qui peuvent être tout à fait différents d'un projet à l'autre, s'inscrit par ailleurs dans des préoccupations d'actualité de la part des milieux professionnels concernés. En effet, ces dernières années ont vu monter en puissance les enjeux environnementaux et plus particulièrement énergétiques dans le monde de l'aménagement. À cette occasion, « mieux » prendre en compte les aspects énergétiques semble passer par un renouvellement des manières de faire traditionnelles. Cependant, la mise en œuvre de ces changements se heurte à une méconnaissance de la mécanique opérationnelle des projets d'aménagement.

Face à cette question de départ, nous avons rapidement passé en revue la littérature sur la production urbaine, que nous avons partitionnée en trois courants :

- *L'économie politique*, qui appréhende la production de l'espace au prisme de ses rapports aux modes de production de l'économie capitaliste, fait des choix d'aménagement des facteurs d'attractivité et ou d'acceptabilité dans une perspective de création de plus-value. Ce schéma explicatif n'est cependant pas assez fin pour comprendre pourquoi un choix d'aménagement précis a été opéré, pas plus qu'il ne permet de comprendre comment les injonctions économiques sont négociées et traduites dans les projets.
- *La gouvernance urbaine*, quant à elle, propose une lecture sociopolitique de la production urbaine qui se focalise sur les modalités de capacités d'action collective dans les villes. Elle s'intéresse ainsi à la façon dont les projets d'aménagement sont gouvernés, mais aussi à comment ils sont instrumentalisés pour gouverner à des échelles plus larges. Du fait de cette focale, les schémas explicatifs que propose la gouvernance ne sont pas suffisants pour comprendre le contenu de choix d'aménagement qui ne sont pas toujours portés par des coalitions d'intérêts.
- *La fabrique urbaine*, enfin, porte l'attention sur les acteurs, les outils et les processus participant à l'activité quotidienne de transformation matérielle des espaces urbains. En donnant de l'importance à la matérialité et à la finalité productive de l'action, elle fait des choix d'aménagement un objet privilégié. En offrant la possibilité d'approcher cet objet par une lecture pragmatique de l'action, elle permet également de mobiliser une pluralité de schémas explicatifs qui peuvent se compléter pour comprendre au mieux la réalité observée. C'est donc dans ce courant que nous avons décidé de nous inscrire.

Nous avons alors discuté des différents types de travaux qui étudient les projets d'aménagement en tant que dispositifs de fabrique urbaine. Nous avons d'abord examiné le champ du *planning*, qui domine la littérature anglo-saxonne, mais nous avons constaté que les analyses s'arrêtent au cadrage stratégique préalable aux projets d'aménagement, sans rentrer ensuite dans le détail des processus opérationnels qui les mettent en œuvre ou – parfois – s'en écartent. Plutôt que de nous engager dans la voie du *design*, qui a abondamment traité la prise en compte des aspects environnementaux dans la conception formelle des projets architecturaux, nous avons alors vu en quoi les travaux français sur le passage à un urbanisme de projet documentent l'émergence d'un espace de conception singulier, qui est celui de la *maîtrise d'ouvrage urbaine*.

Cet espace de la maîtrise d'ouvrage urbaine est à l'interface entre les orientations dites stratégiques de la planification et les choix dits techniques de la conception formelle. Loin de se cantonner à l'exercice d'une programmation qui traduirait sans problème une commande politique en commande technique auprès des maîtrises d'œuvre, il est le lieu d'une véritable activité de conception qui semble se décliner sous plusieurs formes :

- la participation à l'élaboration et à l'actualisation des orientations stratégiques aux côtés des acteurs de la planification,
- la participation à l'élaboration de la trame urbaine aux côtés de la maîtrise d'œuvre urbaine,
- l'encadrement de la production des différentes composantes du projet qui sont opérées par des couples maîtrise d'ouvrage / maîtrise d'œuvre spécifiques,
- la conception organisationnelle et le pilotage des processus collectifs de conception du projet dans son ensemble.

Cependant, à l'exception d'un tout petit nombre de travaux – dans la continuité desquels nous nous inscrivons, cette activité de la conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine reste dans un angle mort de la recherche en urbanisme et aménagement.

Hypothèses et problématique de recherche

À partir de cette première revue de littérature, notre recherche se base donc sur un premier couple d'hypothèses :

- Premièrement, nous pensons que par rapport à d'autres positionnements, une entrée par l'action qui se déroule au sein des projets d'aménagement permet de mieux comprendre les choix d'aménagement qui y sont opérés. En effet, dans un contexte où aucun des schémas explicatifs mis en avant par la littérature ne permet d'appréhender à lui seul le *pourquoi* des choix opérés dans les projets, une approche par l'activité de projet permet d'analyser *comment* s'articulent, au cours de l'action, les différentes variables explicatives. Il ne s'agit pas là de nier l'existence de logiques économiques dominantes ou de coalitions d'intérêts, mais de redéployer ces explications – lorsqu'elles sont pertinentes – en les articulant avec d'autres variables relevant par exemple des traditions professionnelles, des processus cognitifs, des caractéristiques techniques des systèmes, etc.

- Deuxièmement, il nous semble que l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine constitue un objet d'analyse particulièrement pertinent pour deux principales raisons. D'une part, parce que l'activité de conception, qui vise à définir précisément les contenus du projet d'aménagement, fait à ce titre intervenir de nombreuses variables explicatives : logiques économiques et politiques, mais aussi techniques, professionnelles ou encore productives. D'autre part, parce que la maîtrise d'ouvrage urbaine, située à l'interface des différentes fonctions et séquences de projet, combine la plupart des logiques d'action qui opèrent de façon variée dans les différentes scènes de conception du projet.

Ces hypothèses de départ, qu'il nous faut tester, nous amènent à la première partie de notre problématique : ***comment la maîtrise d'ouvrage urbaine participe-t-elle à la constitution des choix énergétiques dans les projets d'aménagement à travers son activité de conception ?*** Résoudre cette première énigme passe par une documentation empirique de la « boîte noire » que constitue encore l'activité de projet en aménagement, et fait émerger trois sous-questions :

- Quelles sont les *scènes* de conception internes et externes à la maîtrise d'ouvrage urbaine et comment s'articulent-elles ?
- Quels sont les *processus* qui aboutissent aux formulations et aux reformulations des choix d'aménagement au cours du projet ?
- Quelle *instrumentation* équipe la maîtrise d'ouvrage urbaine dans son activité de conception ?

À ces deux hypothèses de départ, nous souhaitons ensuite ajouter un deuxième couple d'hypothèses plus fortes, inspirées des travaux de N. Arab. D'une part, nous pensons que les choix d'aménagement ne peuvent être compris *que* dans une approche processuelle, c'est-à-dire que le *pourquoi* de ces choix est indissociable du *comment* ils sont construits. D'autre part, il nous semble que ce *comment*, c'est-à-dire la façon dont les choix sont opérés, est largement structuré par des logiques d'action qui sont propres à l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. Autrement dit, ***notre second couple d'hypothèses consiste à refuser d'instrumentaliser l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine*** en la considérant comme un avatar « opérationnel » d'autres processus de niveau supérieur tels que la planification stratégique, la gouvernance urbaine, la création de valeur ou les confrontations interprofessionnelles. ***Au contraire, nous faisons l'hypothèse que la conception en aménagement constitue une activité (relativement) autonome, qui possède des logiques d'action, des organisations et des instruments qui lui sont propres.*** Ces logiques spécifiques à l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine, qui viennent se superposer aux autres variables explicatives, sont indispensables à la compréhension des choix opérés dans les projets d'aménagement.

Dès lors, la deuxième partie de notre problématique consiste à caractériser ces logiques d'action et leurs effets sur les choix d'aménagement. Il s'agit donc ***de comprendre quels sont les éléments structurant les logiques d'action de la maîtrise d'ouvrage urbaine « conceptrice », de voir dans quelle mesure ils ont un effet sur la manière d'opérer les choix d'aménagement, et d'analyser*** **in fine** ***leurs effets sur le contenu de ces choix***.

Encadré 0-4. L'énergie, bien plus qu'un prétexte

Le lecteur attentif aura remarqué qu'au fil des lignes de cette introduction, la « dimension énergétique » de la recherche s'est estompée au point de n'apparaître qu'en filigrane dans le positionnement scientifique. Il nous faut ainsi souligner que la problématique des transitions énergétiques urbaines, malgré son importance dans la réflexion préalable au projet de thèse et dans la contextualisation de l'activité observée, ne constitue pas un objet central dans cette recherche. Nous avons en en effet préféré construire notre enquête et notre réflexion en nous concentrant sur l'explication des choix d'aménagement plutôt que sur la compréhension de la fabrique des systèmes énergétiques urbains.

Pour autant, l'énergie n'est absolument pas un prétexte dans cette thèse, et il faut la prendre au sérieux pour au moins trois raisons :

- D'abord, parce qu'elle constitue l'*objet* de la conception que nous étudions, et qu'à ce titre ses caractéristiques influencent la manière dont cette activité est opérée. Ainsi, une analyse de la prise en charge des questions d'eau, de biodiversité ou encore de résilience dans les projets d'aménagement n'aurait pas donné naissance à la même thèse.
- Ensuite, parce que les spécificités de la problématique énergétique conduisent justement à une remise en cause des manières de faire traditionnelles des projets d'aménagement (voir le **Chapitre 2**). L'énergie constitue à ce titre un puissant *révélateur* de la boîte noire dans laquelle est habituellement enfermée l'activité quotidienne de la maîtrise d'ouvrage urbaine.
- Enfin, parce que les éléments empiriques et analytiques que nous donnons à voir dans ce mémoire illustrent des pratiques et des questionnements caractéristiques d'un aménagement énergétique urbain en transformation. Ces éléments constituent donc un *produit secondaire* de la thèse, qui vient alimenter la réflexion collective déjà amorcée sur l'aménagement énergétique des territoires dans un contexte de transition (voir en particulier Debizet, 2016).

Plan de la thèse

Finalement, cette thèse s'attache donc à éclairer la boîte noire des choix d'aménagement en se focalisant sur l'activité de conception opérée par la maîtrise d'ouvrage urbaine dans les projets d'aménagement. Pour cela, une enquête empirique approfondie est menée autour des opérations de l'Établissement public d'aménagement Bordeaux Euratlantique. Ce sont plus particulièrement les choix énergétiques qui sont ici étudiés, l'énergie étant mobilisée comme un objet heuristique pour revisiter les processus et les pratiques de conception dans un contexte d'appréhension renouvelée de cette thématique par les acteurs de l'aménagement.

Notre travail de thèse nous permet ainsi de proposer trois types d'apports, qui expliquent l'articulation générale du mémoire :

- Premièrement, notre travail propose un cadre méthodologique et conceptuel pour analyser l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine, dans un contexte scientifique où aucun champ de recherches constitué n'a encore émergé. Cet apport, qui fait l'objet de la première partie de notre mémoire, se décline en trois chapitres qui aborderont successivement le cadre conceptuel mobilisé autour des notions de conception, de décision et d'assemblage (Chapitre **1**) ; le rôle de l'énergie en tant que *proxy* d'analyse de l'activité de conception en aménagement (Chapitre **2**) ; et la méthodologie de l'enquête (Chapitre **3**).
- Deuxièmement, notre recherche produit de la connaissance empirique sur les scènes, les instruments et les processus de conception des choix énergétiques en aménagement. Ce travail d'inspiration ethnographique fait l'objet de la deuxième partie du mémoire, qui décrit et analyse différentes séquences de conception, restituées sous forme de récit. Ce récit se décline en trois chapitres correspondant à trois objets de conception : la stratégie énergétique et environnementale d'Euratlantique (Chapitre **4**), la production du cadre bâti (Chapitre **5**) et son approvisionnement en énergie (Chapitre **6**).
- Enfin, la lecture transversale du récit met en évidence le caractère structurant de logiques intrinsèques à l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine pour expliquer les choix d'aménagement opérés au cours des projets. Le Chapitre **7** décrit ces deux logiques, systémique et décisionnelle, et analyse leurs conséquences sur le pilotage et l'organisation de l'activité de conception. Il procède alors à une relecture de la tension entre le « définir » et le « faire advenir ».

CHAPITRE 1. APPRÉHENDER L'ASSEMBLAGE DES CHOIX D'AMÉNAGEMENT : CONCEPTION ET DÉCISIONS

La première partie de cette thèse est consacrée, au travers de trois chapitres, à la construction des fondations conceptuelles et méthodologiques de notre recherche. Dans un registre très classique, il s'agit bien sûr de décrire les concepts mobilisés et la méthode mise en œuvre afin de mettre à l'épreuve du lecteur la cohérence et la solidité de la recherche. Mais en l'absence d'un champ constitué sur l'activité de projet en aménagement, l'enjeu est également de mettre en évidence le raisonnement qui nous a conduit à adopter cet échafaudage conceptuel et méthodologique.

➢ Dans le chapitre 1, nous explicitons la charpente conceptuelle sur laquelle s'appuie l'ensemble de notre édifice d'enquête. Pour construire ce cadre d'analyse, nous déplions successivement trois notions-clés. En travaillant d'abord sur la *conception*, nous définissons plus précisément notre objet de recherche et mettons en évidence les principales dimensions qui permettent de l'appréhender. En nous focalisant ensuite sur la *décision*, nous comprenons pourquoi ce terme est amplement mobilisé par les acteurs interrogés alors même qu'il fait l'objet d'une certaine méfiance de la part de la littérature ; nous précisons alors la définition et la portée de la notion, de façon à en faire un concept opératoire. En cherchant enfin à caractériser les spécificités de l'activité de conception en aménagement urbain, nous mettons l'accent sur l'*assemblage* d'arrangements urbains composites.

➢ Dans le chapitre 2, nous montrons en quoi une entrée par l'énergie constitue *a priori* un bon proxy pour analyser l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. Pour ce faire, nous explicitons d'abord les principaux facteurs permettant d'expliquer la montée en puissance de la problématique énergétique dans l'action publique locale (urbaine), et ce en particulier en matière d'aménagement. En esquissant ensuite le paysage des « nouveaux » dispositifs énergétiques de l'urbain, nous montrons que leur déploiement met l'aménagement urbain en première ligne. Nous concentrant alors sur l'aménagement, nous montrons en quoi la prise en charge renouvelée de l'énergie déstabilise les manières de faire traditionnelles et pose de ce fait problème aux acteurs des projets. Du coup, c'est par son caractère perturbateur que l'énergie agit en révélateur de l'activité de conception en aménagement : en contribuant à remettre en cause les habitudes des professionnels, elle ouvre à ce titre la boîte noire de leur activité quotidienne.

➢ Enfin, le chapitre 3 complète aborde les aspects plus directement méthodologiques de notre enquête. Pour cela, nous développons d'abord les apports d'un premier travail exploratoire, puis nous présentons notre terrain d'enquête. Nous discutons enfin de notre démarche d'enquête, de son périmètre, du choix de la monographie et des modalités de restitution du terrain.

Le premier chapitre a donc pour objectif de présenter le cadre conceptuel sur lequel va pouvoir s'appuyer notre analyse de l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. Autrement dit, il s'agit ici de construire un ensemble cohérent de concepts qui nous permette d'observer, de comprendre et de donner du sens à l'activité opérée par la maîtrise d'ouvrage urbaine pour élaborer des choix d'aménagement. Pour ce faire, nous proposons de reconstruire notre raisonnement en nous focalisant successivement sur trois notions qu'il nous a fallu articuler pour être en mesure d'appréhender de façon satisfaisante – c'est-à-dire simultanément conforme aux observations empiriques et intellectuellement productive – notre objet de recherche. Ces notions sont celles de *conception*, de *décision* et d'*assemblage*.

➢ En faisant de l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine notre objet de recherche, c'est bien entendu la notion-même de conception qui interroge en premier lieu – et ce d'autant plus que son association à la fonction de maîtrise d'ouvrage est tout sauf naturelle dans le milieu professionnel de l'aménagement (voir notre Introduction générale). C'est donc l'objectif de la première section (**1**) que de nous interroger sur ce que recouvre la conception au sens d'activité. Ceci passe d'abord par un travail de définition et de délimitation des frontières du concept. Pour lui donner ensuite un caractère opératoire, nous parcourrons différentes approches théoriques de façon à mettre en exergue les principales dimensions caractérisant l'activité de conception. Nous cernerons ainsi trois dimensions à prendre en compte – la dimension cognitive, la dimension collective, et la dimension productive – et récapitulerons pour chacune d'entre elles les principaux enseignements issus de la littérature.

➢ Si la première section nous fournit un cadre général de compréhension de l'activité de conception, elle n'épuise pas pour autant notre besoin d'outillage. Deux éléments convergents, l'un issu du modèle conceptuel lui-même et l'autre émergeant de l'enquête empirique, nous appellent ainsi à compléter cette première réflexion. Le premier élément vient des limites intrinsèques aux théorisations de la conception, qui mettent en avant certaines dynamiques (d'exploration, d'apprentissage, de négociation, de traduction,…) mais ne disent pas comment ces dynamiques se structurent et se formalisent dans l'espace-temps du projet. À cette question fait écho le deuxième élément, issu de nos entretiens : lorsque nous demandons à quelqu'un d'expliquer l'élaboration de tel ou tel choix d'aménagement, ce dernier fait systématiquement référence à une ou plusieurs « décision(s) »[27]. C'est donc cette notion de décision, qui fait l'objet de la deuxième section (**2**). Nous verrons que l'idée de décision, bien que critiquée, reste extrêmement utile en ce qu'elle constitue une ponctuation de l'action à deux titres : en tant que référence pratique, elle permet aux acteurs des projets de structurer les processus de conception dans lesquels ils s'inscrivent ; en tant que concept, elle permet au chercheur de séquencer l'activité de conception observée.

[27] Ces décisions sont utilisées pour décrire le processus d'élaboration des choix (« nous avons d'abord décidé de…, puis de… »), mais aussi parfois pour l'expliquer (« comme la décision avait été prise de…, il a fallu… », « il fallait bien prendre une décision, donc nous avons choisi de… »,…).

➢ À la fin de cette deuxième section, nous disposerons donc d'un ensemble de concepts qui nous permettent *a priori* de décrire et de comprendre une activité de conception quelle qu'elle soit. Pourtant, nos observations empiriques nous invitent à aller plus loin pour mieux caractériser l'activité de conception spécifique à la maîtrise d'ouvrage urbaine. En effet, il nous semble que la conception en aménagement n'est pas complètement assimilable à d'autres formes de conception telles qu'elles peuvent se déployer dans des secteurs comme l'automobile ou le bâtiment. D'ailleurs, une forme de spécificité de la conception en aménagement paraît d'autant plus crédible qu'elle correspond de fait aux distinctions opérées par le milieu professionnel, dont nous avons déjà dit qu'il différencie le travail des « concepteurs » – architectes, urbanistes, parfois équipes de maîtrise d'œuvre dans leur ensemble – du travail de la maîtrise d'ouvrage urbaine, plutôt qualifiée d' « ensemblière ». C'est donc ce terme d'ensemblier qui nous amène finalement à nous intéresser, dans une troisième section (**3**), à la notion d'assemblage. Nous référant au courant émergeant des assemblages urbains, nous montrerons qu'il nous invite : d'une part, à porter une attention minutieuse aux interfaces qui structurent les arrangements sociotechniques faisant l'objet de la fabrique urbaine, ce qui passe notamment par une prise au sérieux des logiques techniques de la conception ; et d'autre part, à positionner d'emblée le regard sur les dynamiques multi-causales d'agrégation et de reconfiguration de ces arrangements plutôt que sur des schémas explicatifs statiques et/ou englobants.

➢ Pour conclure ce chapitre (**4**), nous synthétiserons notre cadre conceptuel sur l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine sous la forme d'un modèle à trois niveaux.

1. Qu'est-ce que la conception ? Une activité à trois dimensions

Dans les milieux professionnels de l'aménagement et du bâtiment, le terme de conception renvoie généralement à un triptyque fonction de projet / univers professionnel / contenus bien défini. La fonction est celle de la maîtrise d'œuvre (voir l'**Encadré 0-3**) ; l'univers professionnel celui des architectes et, à leurs côtés, des ingénieurs, des paysagistes et des urbanistes[28] ; les contenus ceux de l'*architectural* et de l'*urban design*, c'est-à-dire de la composition architecturale et/ou urbaine. Une telle catégorisation, issue des professionnels et institutionnalisée par la loi MOP en 1985, est sans doute utile pour analyser les dynamiques des métiers et professions de l'urbanisme – par exemple en se focalisant sur les luttes pour le contrôle du cercle de la conception – ou encore les modèles d'affaire de la fabrique urbaine – par exemple en travaillant sur l'évolution des dispositions contractuelles, des rémunérations et des offres de services relatives à la conception.

Pour nous cependant, qui travaillons sur les processus d'élaboration des choix d'aménagement, une telle définition est inadaptée. Comme nous l'avions en effet évoqué précédemment, elle renvoie à un modèle du projet où les tâches se divisent rationnellement et s'enchaînent linéairement (programmation → conception → réalisation). Or, les travaux empiriques sur les projets d'aménagement montrent que ce modèle ne correspond pas à la réalité observée, qui voit la commande se préciser en même temps que le projet est conçu, les périmètres d'action se superposer, et les différentes tâches s'opérer de manière dialogique tout au long du projet. Il nous faut donc redéfinir l'activité de conception en suivant l'idée de Robert Prost (2003, p. 21), pour qui « la conception est un type de problème qui se différencie de l'analyse, entre autres, mais qui ne peut s'enfermer sur un type de contenu (la forme urbaine par exemple) ou sur un type d'acteur (l'architecte par exemple) ».

Pour travailler à cette redéfinition, nous nous réfèrerons à différents travaux sur la conception en tant qu'activité générique. Nous appuyant d'abord sur une première définition formelle pour mettre en lumière un certain nombre de principes fondateurs quant à notre approche de la conception, nous travaillerons ensuite sur une délimitation plus précise de cette activité (**1.1**). Mais la redéfinition de la conception ne permet d'en faire un concept opératoire que si l'on dégage des pistes pour comprendre et analyser des activités relevant, justement de la conception. Pour ce faire, nous parcourrons différents corpus de littérature sur la conception pour mettre en évidence trois dimensions majeurs dans l'analyse de cette activité : une dimension cognitive (**1.2**), une dimension sociale (**1.3**) et une dimension productive (**1.4**).

[28] L'inclusion des urbanistes dans cet univers professionnel de la conception fait l'objet de débats récurrents – voir par exemple VON HAFENPARK C., « La conception urbaine en France, une affaire d'architectes ? », *UrbaNews.fr*, 7 mai 2015.

1.1. Définition et délimitation de l'activité de conception

> **Concevoir** (verbe transitif) : *Élaborer quelque chose dans son esprit, en arranger les divers éléments et le réaliser ou le faire réaliser* (Larousse, Dictionnaire de français en ligne)

L'appréhension la plus courante et la plus générique de la conception renvoie à un type particulier d'activité qui se définit avant tout par son caractère instrumental, à savoir l'élaboration de quelque chose en vue de sa production puis de son usage. Cette première approche pose cependant plus de questions qu'elle n'apporte de réponses, en particulier parce qu'elle ne délimite pas de façon claire le périmètre de la conception. Dans les paragraphes qui suivent, nous nous efforçons donc d'opérer ce travail de délimitation en trois temps : d'abord, en dégrossissant l'idée de conception à partir d'une des seules définitions formelles proposées par la littérature ; ensuite, en travaillant sur la distinction entre l'activité de conception et deux autres notions avec lesquelles elle est parfois confondue, celles de dimensionnement et d'innovation ; enfin, en distinguant *l'activité* de conception d'une hypothétique *phase* de conception à l'amont des processus de projet.

1.1.1. Premier défrichage à partir d'une définition formelle

Malgré l'immensité de la littérature – notamment anglo-saxonne – sur la conception (*design*), ce n'est que dans un papier récent de Ralph et Wand (2009) que nous avons trouvé un travail abouti visant à en formaliser une définition. À partir de 33 définitions du *design* trouvées aux détours de travaux très variés, les deux auteurs ont inventorié les idées récurrentes, les défauts de périmètre ou de clarté, et les points de désaccord entre les différentes approches. En mobilisant les idées récurrentes et en résolvant les points de désaccord, ils aboutissent à la définition suivante (voir aussi **Figure I-1**) : la conception est une *activité intentionnelle* de *spécification* d'un *objet* à partir d'un ensemble de *composantes primitives*, qui satisfait un ensemble d'*exigences* et est soumise à un ensemble de *contraintes* ; cette activité opère dans un *environnement* donné, qui concerne aussi bien le ou les concepteur(s) que l'objet de la conception.

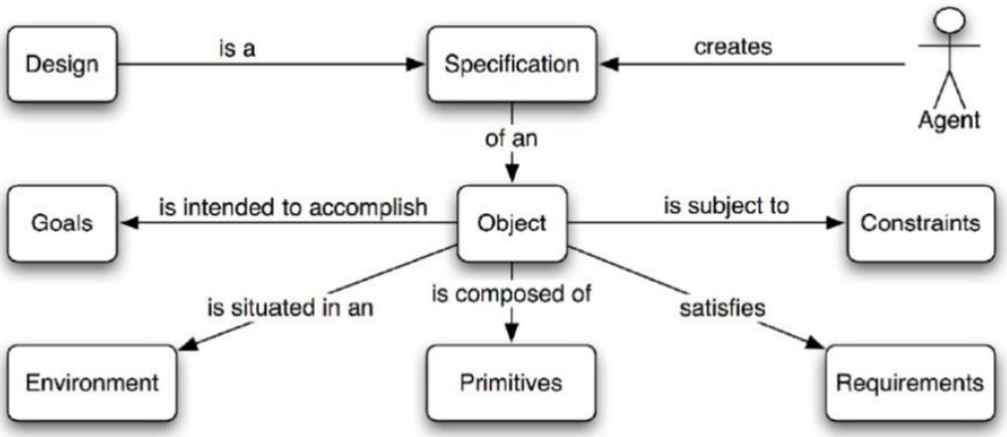


Figure I-1. Modèle conceptuel de la conception
Schéma extrait de (Ralph et Wand, 2009, p. 108)

À la suite de Ralph et Wand, nous allons reprendre chacun des termes en italique pour baliser au mieux cette définition :

➢ Faire de la conception une *activité intentionnelle*, c'est d'une part souligner qu'on l'aborde au prisme de l'action, et d'autre part acter le principe selon lequel cette action se réfère à des buts. En d'autres termes, on ne conçoit un objet qu'à dessein, même si ce dessein initial – qui n'est pas forcément explicite ni stable au cours de l'action – ne détermine pas l'objet conçu. À ce titre, on rappellera avec N. Arab (2014, p. 101) que les théories de l'action invitent à « considérer avec précaution la place à accorder aux préférences » et à « veiller à ne pas survaloriser la logique causale ». De fait, « les préférences [sont] des moteurs de l'action en même temps qu'elles se construisent et se reconstruisent dans l'action ».

➢ Faire de la *spécification* le résultat de l'activité de conception, c'est ensuite mettre en évidence le fait que la conception n'aboutit pas forcément à un objet construit, mais parfois à une maquette, un plan, ou toute autre représentation symbolique qui détaille les propriétés structurelles de l'objet conçu. Il s'agit donc de distinguer la conception de l'ébauche en affirmant le besoin d'une description détaillée, mais aussi d'inclure dans la définition les activités de conception qui ne se matérialisent pas dans un objet physique.

➢ Parler d'*objet* de conception, d'ailleurs, constitue un choix inclusif : la conception pourra ainsi porter sur un artefact physique (un bâtiment, une voiture, une tablette), mais aussi sur d'autres types d'objets. Depuis les années 1980, les *Science and Technology Studies* (Bijker *et al.*, 1987) ont en effet montré qu'une technologie ne peut être réduite à un artefact matériel, mais doit être appréhendée comme un système sociotechnique, c'est-à-dire comme un tissu enchevêtré d'artefacts physiques, d'acteurs impliqués dans la fourniture et l'usage de services, de règles institutionnelles et de normes pour opérer le système, ou encore de valeurs culturelles et de ressources économiques utilisées pour construire et maintenir le système. Dès lors, l'objet de conception pourra aussi bien désigner un artefact physique qu'une autre composante d'un système sociotechnique (par exemple un processus de fabrication), un dispositif articulant plusieurs composantes (par exemple un dispositif organisationnel), ou un système tout entier (par exemple un système d'approvisionnement en énergie).

➢ Se référer à des *composantes primitives* permet de mettre en évidence l'inscription de l'activité de conception dans un monde déjà existant. La spécification d'un objet ne part donc pas de rien, mais compose avec un « déjà-là » constitué d'artefacts, d'idées, de normes, de ressources,… qu'il s'agit d'assembler et/ou de transformer.

➢ La satisfaction d'*exigences*, quant à elle, explicite l'idée selon laquelle l'activité de conception étant intentionnelle, le ou les concepteur(s) souhaitent que l'objet qu'ils conçoivent possède certaines propriétés.

➢ De la même façon, la soumission à des *contraintes* ne fait que formaliser le constat selon lequel l'activité de conception fait face à des limitations : temps à y consacrer, ressources économiques, politiques et cognitives, lois physiques, etc.

➢ La référence à l'*environnement*, enfin, rappelle que l'activité de conception s'inscrit dans un contexte (économique, politique, social, organisationnel, cognitif,…), et qu'elle doit composer avec un monde social dans lequel s'inscrit l'objet à concevoir (Akrich, 2006a, 2006b) – typiquement un régime sociotechnique dominant (Geels, 2002; Smith *et al.*, 2005).

Ces différentes précisions permettent déjà de mieux appréhender l'activité de conception, mais elles ne lèvent pas complètement le voile sur les problèmes de frontières inhérents à toute définition. Nous proposons donc de clarifier le périmètre de la conception en discutant de ses liens avec deux notions qui lui sont couramment associées, celles de dimensionnement et d'innovation.

1.1.2. Dimensionnement, conception, innovation : quelles différences ?

Durant ce doctorat, les discussions que nous avons pu avoir avec des collègues ont souvent convergé vers un besoin de clarification entre dimensionnement et conception, ou encore entre conception routinière et non routinière. Au-delà de la précision des concepts, cette clarification posait en effet la question du périmètre de notre objet de recherche, et par là de notre enquête : fallait-il, par exemple, nous intéresser au choix des chaudières de bâtiments et des chaufferies de réseaux ? L'idée générale, inspirée par le contexte de prise en charge renouvelée de l'énergie en aménagement, était de se concentrer sur les pratiques qui « posent question » aux acteurs des projets d'aménagement. C'est ce qui nous a amené à différencier le dimensionnement de la conception, puis à distinguer ces deux termes de celui d'innovation.

La distinction que nous faisons entre dimensionnement et conception tient à l'une des spécificités attribuée à l'activité de conception et qui n'apparaît pas dans notre première définition formelle, qui est son *indétermination*. Ainsi, l'ingénieur et socio-anthropologue de la conception Louis Bucciarelli (1994) écrit par exemple que « l'incertitude est ce qui donne vie au processus de conception et en fait un défi. Si le processus manque d'incertitudes, alors vous pouvez être sûr qu'il ne s'agit pas de conception mais de copie »[29]. Les cogniticiens également, en mettant en avant plusieurs spécificités de la conception par rapport à la résolution de problèmes, affirment qu'en conception « il n'y a pas de chemin prédéterminé vers la solution : on connaît un certain nombre de procédures utiles et de méthodologies de conception, on peut s'appuyer sur des projets similaires déjà traités ou sur des prototypes existant, mais il faut à chaque fois réinventer les étapes qui séparent les spécifications de la production » (Darses et Falzon, 1996, p. 124).

La conception nécessite donc une certaine indétermination, et se démarque en cela du dimensionnement, entendu ici comme l'élaboration d'un objet à partir d'une « recette », c'est-à-dire d'une méthode déterminée appliquée à un cahier des charges connu :

> *« La spécificité de la conception est que l'objet, support de cette activité, n'est pas connu au départ. C'est justement son objectif et son enjeu de le définir. […] La conception] s'inscrit dans le temps mais n'est jamais totalement planifiable, elle construit elle-même son itinéraire et il n'est même pas sûr que son point d'arrivée corresponde à la phrase de départ »* (Weil, 1999, p. 267-268).

[29] « Uncertainty is what gives life to the design process and makes it the challenge that it is. If the process lacks uncertainty, then you can be sure it is not designing but copying » (Bucciarelli, 1994, p. 171).

La conception ne doit donc pas être la simple application d'une recette prédéfinie, mais est-elle pour autant forcément innovante ? Nous ne rentrerons pas ici dans une analyse détaillée de la notion d'innovation, qui sortirait du cadre de cette thèse, mais nous pouvons répondre à cette question en nous appuyant sur la théorie dite « C-K » de l'innovation, qui a été développée par les chercheurs en sciences de gestion de l'École des Mines de Paris (Hatchuel et Weil, 2008). Pour ces derniers, l'activité de conception doit laisser possible une expansion de l'espace des connaissances et/ou de l'espace des concepts : « *À quoi reconnaît-on une situation de conception ? Quelle est la notion qui nous est à la fois familière et énigmatique ? C'est la notion d'expansion. Elle exprime le talent de l'architecte, la découverte et l'invention chez l'ingénieur, l'originalité de l'artiste* » (p. 120). Il y a ensuite innovation lorsque cette expansion est effective. Retenons donc que si l'activité de conception laisse ouverte la possibilité d'expansion des connaissances et/ou des concepts, rien n'oblige à ce qu'il y ait effectivement expansion : la conception n'est pas forcément innovante.

Anticipons un peu sur le prochain chapitre pour illustrer notre propos à l'aide d'un exemple concret issu des dispositifs énergétiques de l'aménagement urbain. Si l'on s'intéresse donc à l'élaboration de l'équipement de production de chaleur d'un bâtiment, il nous faut distinguer :

- Le dimensionnement d'une chaudière au gaz, qui consiste à spécifier les performances attendues de la chaudière en appliquant une méthode de calcul normée au plan du bâtiment et aux relevés météorologiques de la zone d'implantation, n'est pas à proprement parler une activité de conception. En effet, il ne s'agit pas d'un processus ouvert, mais de l'application d'une méthode prédéterminée à des données qui ne sont pas (ou très peu) sujettes à interprétation.
- Par contre, le choix d'une solution de chauffage relève quant à lui de la conception : il n'y a pas de recette unique pour déterminer les besoins à satisfaire, les différents systèmes possibles pour satisfaire ces besoins, ou encore les critères de comparaison des performances de ces différents systèmes.
- Cela ne signifie pas pour autant que ce choix relève de l'innovation : il est possible que les concepteurs de la solution de chauffage décident d'exploiter une technologie nouvelle ou de construire une méthode inédite de définition des besoins de chauffage, mais rien ne dit qu'ils le feront.

La différenciation entre conception et innovation nous permet par ailleurs d'opérer une autre distinction entre type d'activité et fonction dans la firme[30], en lien avec la dimension productive de la conception que nous aborderons par la suite. Si l'on suit toujours la théorie C-K de l'École des Mines, on peut en effet distinguer et mettre en rapport d'une part les différentes activités d'élaboration au sein des entreprises, et d'autre part les différentes fonctions de la firme :

- La conception est une activité indéterminée d'élaboration de systèmes, qui laisse ouverte la possibilité d'expansion des connaissances mobilisées et des concepts produits. Elle s'oppose en cela au dimensionnement.

[30] À ce stade du cadre théorique, nous ne faisons pas de distinction entre la conception dans une entreprise et la conception en aménagement urbain. Les spécificités de l'aménagement feront l'objet d'une discussion dans la section **3**.

- La fonction de développement « est un processus contrôlé qui active des compétences et des connaissances existantes afin de spécifier un système qui doit répondre à des critères bien définis et dont la valeur a déjà été clairement conceptualisée voire évaluée » (Le Masson *et al.*, 2006, p. 211). Elle se distingue en cela de la fonction d'innovation, génératrice de valeurs et de compétences nouvelles, qui suppose une expansion effective de l'espace des connaissances et/ou de l'espace des concepts.
- À ce titre, l'innovation suppose l'exercice d'une activité de conception, mais cette activité peut également être le support de la fonction de développement (**Figure I-2**).

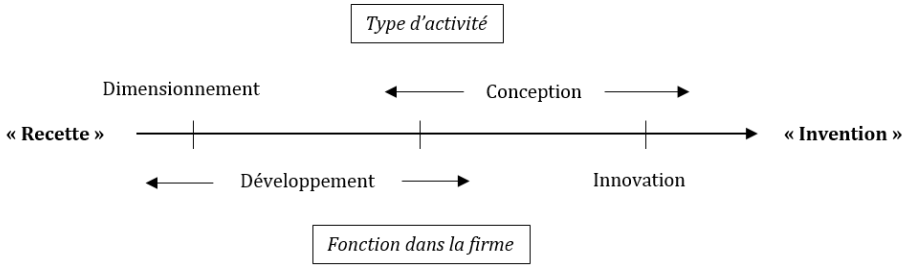


Figure I-2. Correspondances entre les activités de dimensionnement et de conception, et les fonctions de développement et d'innovation

Une première clarification du périmètre de la conception nous a donc permis d'attribuer un nouveau critère d'indétermination à cette activité, tout en la distinguant des fonctions de développement et d'innovation dans la firme. Nous souhaitons maintenant opérer une seconde clarification, qui porte cette fois sur le périmètre temporel de l'activité de conception au sein des projets.

1.1.3. Commande, conception et réalisation : des limites du phasage des projets

> *« Because design is an activity, rather than a phase of some process, it may not have a discernible endpoint. Rather, it begins when the design agent begins specifying the properties of the object, and stops when the agent stops. Design may begin again if an agent (perhaps a user) changes structural properties of the specification or design object at a later time. This defines the scope of the design activity [...]*
> *Any activity, including testing and maintenance, that involves modifying, or occurs within an effort to modify, the specification is part of design. Therefore, design practice may not maps cleanly or reliably into the phases of a particular process »*
> (Ralph et Wand, 2009, p. 110)

La conception est aujourd'hui largement associée au projet en tant que modèle plus ou moins dominant d'organisation de la production. Ce constat est valable aussi bien pour l'aménagement urbain, avec le passage à un urbanisme de projet que nous avons déjà évoqué en introduction[31], que pour les entreprises industrielles où le mode projet est aujourd'hui considéré comme « la rationalisation organisationnelle la plus efficace de la conception » (Darses, 2009, p. 44).

[31] Rappelons néanmoins que le projet d'aménagement n'est ni le seul, ni le principal mode de la production urbaine, qui reste largement diffuse.

Nous n'aborderons pas ici dans le détail la notion de projet – nous renvoyons le lecteur intéressé à (Boutinet, 2012) pour une théorie anthropologique du projet, aux travaux des sciences de gestion pour une analyse des modes d'organisation de la production industrielle (voir par exemple Midler, 2002; Lenfle et Midler, 2003), ou encore aux publications de Nadia Arab (2001, 2004, 2007a, 2011, 2014) pour une analyse de ce que recouvre le projet d'aménagement. Ce qui nous intéresse ici, c'est la modélisation des processus de production qui est implicitement associée à l'idée de projet. Cette modélisation est linéaire, avec un schéma de base qui fait s'enchaîner trois phases : commande → conception → réalisation[32]. Pourtant, toutes les études empiriques sur les projets industriels aussi bien que d'aménagement soulignent l'inadéquation de cette vision linéaire par rapport à la réalité du projet qui, pour reprendre les mots de N. Arab (2014, p. 99), relève d'une dynamique dialectique entre le « définir » et le « faire advenir ». Cette inadéquation se retrouve dans la formalisation théorique de Ralph et Wand (2009), cités ci-avant, puisque la spécification d'un objet peut se faire aussi bien dans les premiers instants d'un projet que durant ses dernières heures.

Dès lors, il faut abandonner une appréhension linéaire du processus de projet où se succèderaient commande, conception, et réalisation. Cela ne revient pas pour autant à exclure tout découpage du processus de projet, puisque le temps continue de s'écouler linéairement et puisque les professionnels des projets distinguent différentes étapes dans son organisation. La clarification consiste donc à distinguer ce qui relève du découpage par type d'activité – la conception, la réalisation, le dimensionnement,… – de ce qui relève du découpage temporel. Pour ce faire, nous abandonnerons donc la notion de « phase » au profit de l'idée de *séquences d'action* : une séquence d'action désigne une continuité temporelle, et l'enchaînement des séquences propose une ponctuation de l'action qui permet de la décrire et de l'organiser. Cet enchaînement ne préjuge pas, cependant, de la nature de l'activité qui se déroule dans chaque séquence.

* * *

Pour résumer, les paragraphes qui précèdent nous ont donc permis de travailler, à partir d'une première définition formelle, sur la délimitation de ce que recouvre l'activité de conception et sur sa distinction par rapport à d'autres types d'activité (le dimensionnement), à des fonctions dans la firme (l'innovation) ou encore à des séquences temporelles (la « phase amont »). Voilà donc notre notion bien balisée. Pour en faire un concept opératoire, cependant, il nous faut poursuivre la réflexion pour faire émerger des outils de compréhension et d'analyse de cette activité et de ses spécificités. À partir de différents champs de littérature dont nous montrerons la complémentarité, ce sont ainsi trois dimensions structurant la conception que nous mettons en évidence : une dimension cognitive, une dimension collective, et une dimension productive.

[32] On peut raffiner autant que l'on veut ce schéma, par exemple en multipliant le nombre de phases de conception – définition d'un concept, développement du concept, spécification détaillée,… (voir par exemple Pahl *et al.*, 2007).

1.2. Une activité cognitive

Lorsque l'on se demande comment analyser l'activité de conception, la première idée qui vient généralement à l'esprit est de chercher à caractériser le raisonnement suivi pour concevoir un objet. Historiquement, c'est d'ailleurs cet aspect cognitif qui a donné lieu aux premières théories de la conception avec les travaux fondateurs d'Herbert Simon sur la résolution de problèmes. Cette première approche a ensuite été précisée, puis une bifurcation théorique a permis d'appréhender la conception sous un autre angle, celui de l'apprentissage au cours de l'action. *In fine*, la conception apparaît alors d'un point de vue cognitif comme le résultat d'une double dynamique d'exploration et de convergence.

1.2.1. La conception comme résolution de problèmes… de conception

> *« When we study the process of design, we discover that design is problem solving. If you have a basic theory of problem solving then you are well on you way to a theory of design »*
> (Simon, 1995, p. 376)

Comme le montre cette citation du père des sciences de la conception, l'activité de conception est d'abord considérée comme une forme particulière de résolution de problèmes. Cette dernière, théorisée par Herbert Simon (1947, 1955), peut se résumer de la manière suivante :

- D'une part, c'est une activité linéaire qui commence par une formulation du problème à résoudre (situation de départ, critères d'évaluation des solutions) puis continue par l'élaboration des alternatives de résolution, qui sont enfin analysées à l'aune de critères d'évaluation pour aboutir au choix d'une solution. Le schéma de base est ainsi le suivant : *problem-solving* ≡ *intelligence* → *design* → *choice*.
- D'autre part, Simon se démarque du modèle classique du choix rationnel, où l'arbitrage entre différentes alternatives se fait en évaluant l'adéquation de chacune des solutions possibles par rapport aux préférences exprimées puis en choisissant la solution optimale. Il affirme au contraire que l'agent (le *problem-solver*) fait preuve d'une rationalité procédurale ou limitée (*bounded rationality*). La limitation des capacités cognitives de l'agent le conduit en effet à privilégier une solution satisfaisante par rapport à une solution optimale : ne pouvant pas examiner l'ensemble des alternatives de résolution au prisme de l'ensemble des critères de performances, le concepteur se contente d'une évaluation séquentielle des alternatives de résolution à partir d'un ensemble restreint de critères, s'arrêtant dès qu'une solution satisfaisante est trouvée.

Dans ce modèle, l'activité de conception peut finalement être assimilée à un processus de traitement de l'information. L'information sur le problème à résoudre et les alternatives de résolution est collectée, puis traitée de manière séquentielle jusqu'à obtenir une solution satisfaisante au problème de conception. Il s'agit d'un modèle mécanique, qui est d'ailleurs mobilisé par des travaux d'intelligence artificielle qui s'intéressent à l'automatisation de la conception.

La confrontation de ce modèle construit « en laboratoire » aux connaissances empiriques est cependant délicate. En effet, les « enquêteurs » sur la conception et les concepteurs eux-mêmes constatent que l'activité de conception ne correspond pas entièrement à un processus logique (au sens d'automatisable), qui ne permet pas de rendre compte de la créativité de l'architecte ou de l'ingénieur. Simon lui-même admet ce manque initial, qu'il propose de résoudre en distinguant les problèmes bien-structurés des problèmes mal-structurés (Simon, 1973) : pour faire simple, un problème est dit mal-structuré s'il ne répond pas à un ensemble de critères qui permettent l'automatisation de sa résolution. La procédure de résolution passe alors par une décomposition du problème mal-structurés en sous-problèmes suffisamment connus pour être bien structurés. Cette décomposition elle-même n'est pas optimisable, mais elle peut se faire en suivant un certain nombre de règles connues des concepteurs de façon à obtenir une décomposition satisfaisante. Une part non-négligeable de l'effort de conception serait ainsi consacrée à la structuration du problème, la résolution du problème structuré s'avérant ensuite assez simple.

Dans cette conceptualisation de Simon, l'activité de conception est donc une activité de résolution de problèmes mal-structurés. D'autres travaux ont ensuite développé la caractérisation de ces problèmes par rapport à des problèmes plus classiques (Goel et Pirolli, 1992; Rittel et Webber, 1973; Visser, 2009). L'hypothèse partagée par ces travaux est qu'il existe une « conception générique », et que celle-ci est une activité de résolution de problèmes caractérisée par les spécificités des problèmes à résoudre. Pour reprendre les termes de Goel et Pirolli (1992, p. 399), « l'espace des problèmes présente des invariants importants quand il s'agit de résoudre des problèmes de conception, et des différences majeures entre la résolution de problèmes de conception et celle d'autres types de problèmes »[33]. En résumé, les problèmes de conception sont pernicieux (*wicked*) parce qu'ils présentent des difficultés de résolution multiples :

- l'état initial, l'état désiré et les trajectoires menant de l'un à l'autre sont insuffisamment spécifiés ;
- ce sont par ailleurs des problèmes complexes, dont la décomposition en sous-problèmes résolubles n'est pas inhérente au problème, mais largement contingente aux habitudes et aux connaissances du (des) concepteur(s) ;
- il n'en existe pas une solution prédéfinie, optimale ou même satisfaisante, mais des solutions plus ou moins satisfaisantes ;
- il n'existe pas de règle ou de critère pour déterminer si une « bonne » solution a été trouvée ;
- enfin, la structuration du problème et de la (des) solution(s) se fait de manière itérative.

En précisant les spécificités des problèmes de conception, ces travaux conduisent progressivement à s'éloigner du modèle initial – mécanique, automatisable – de la résolution de problèmes, tout en conservant l'idée directrice d'un raisonnement procédural visant à structurer et à résoudre un problème donné.

[33] « Problem spaces exhibit major invariants across design problem-solving situations and major variants across design and nondesign problem-solving situations ».

Cette idée directrice d'un problème préalable à l'activité de conception pose cependant deux problèmes importants lorsque l'on se penche empiriquement sur des projets, au premier rang desquels les projets d'aménagement :

- D'une part, quand bien même l'activité de structuration/résolution du problème serait itérative, il n'en reste pas moins l'idée d'un périmètre préalable qui serait fourni par la formulation initiale du problème. Or, c'est loin d'être le cas pour l'énergie en aménagement où, bien souvent, de nouvelles questions de conception liées à l'énergie apparaissent au cours du projet, sans forcément relever de l'approfondissement de la problématique énergétique telle qu'elle a été posée au départ. C'est par exemple le cas si la thématique des matériaux de construction est introduite et associée aux consommations d'énergie grise du projet, alors même que la problématique énergétique initiale tournait autour des émissions de gaz à effet de serre de l'approvisionnement énergétique du bâti en exploitation.
- D'autre part, l'existence-même d'un problème préalable à la conception est loin d'être évidente. Si l'on se penche encore une fois sur l'énergie en aménagement, quel serait le problème à résoudre ? S'agit-il de concevoir un quartier « zéro carbone », « durable » ou « efficient », de s'assurer que les opérations immobilières recourent à de « l'éco-construction », de mettre en place des systèmes mutualisés d'approvisionnement en énergie renouvelable ? Le choix d'une de ces formulations – déjà suffisamment floues pour que l'on puisse débattre de leur qualification comme problème de conception – a des conséquences importantes sur les choix d'aménagement opérés *in fine*. Si nous souhaitons comprendre l'élaboration des choix d'aménagement, il nous faut donc inclure le travail de formulation du problème dans l'activité de conception, et non pas en faire un préalable.

Il nous faut donc dépasser le modèle de la résolution de problème pour mieux prendre en compte la question des formulations et des reformulations du (ou des) problème(s) de conception.

1.2.2. De la résolution d'un problème à la construction d'un monde conceptuel

Ce constat d'inadaptation du modèle du problème préalablement donné à structurer et à résoudre a été opéré par plusieurs de travaux empiriques des années 1990 (Schön, 1992; Bucciarelli, 1994). En effet, les observations de la conception en train de se faire montrent que le « problème » finalement « résolu » n'est pas un input de l'activité, mais une construction qui aboutit en même temps que la définition d'une solution :

> *« Students of designing can avoid dealing with design worlds and their construction only by assuming counterfactually that objects and relations are given as 'inputs' with the first presentation of a design situation. This assumption reflects what the Marxists have called 'historical revisionism': reading back onto the beginning of a process what has emerged only at its end [...] It is clear that a 'problem space' is not given with the presentation of design task: the designer constructs the design world within which he sets the dimensions of his problem space and invents the moves by which he attempts to find solutions »*
> (Schön, 1992, p. 132-141)

Ces travaux ont dès lors fait émerger un nouveau paradigme, dit de la *reflection-in-action* (Dorst et Dijkhuis, 1995), où la nature cognitive de l'activité de conception n'est pas la résolution d'un problème par traitement d'information sur ce problème, mais la construction itérative, au cours de l'action, d'un monde conceptuel (une vision du monde, du produit de la conception, des relations entre eux) qui n'aboutira qu'*in fine* – en cas de réussite – à la définition d'un problème, de solutions et de critères d'évaluation de ces solutions.

Pour mieux illustrer la distinction entre conception et résolution de problèmes dans ce nouveau paradigme, on peut reprendre les exemples proposés par Armand Hatchuel (2001), qui met en scène deux groupes d'amis cherchant à organiser leur activité du samedi soir. Le groupe A souhaite aller voir « un bon film dans un cinéma du quartier », tandis que le groupe B veut organiser « une fête sympa ». Dans le premier cas, tous les aspects de la résolution de problèmes en rationalité procédurale s'appliquent : il s'agit de choisir un film sans savoir précisément ce qu'est un bon film, sans pouvoir les visionner tous auparavant ni même lire l'intégralité des critiques, etc. Pour le groupe B, ces mêmes considérations s'appliquent, mais un élément supplémentaire intervient : le concept de « fête » est largement indéterminé, des conceptions inattendues de ce qu'est une fête peuvent émerger au cours de l'action.

> *« Constraints (cost, time, location…) will be investigated and selected but their composition and impact on the design work is not deterministic. There is nothing one can call 'the problem' or 'the set of constraints'. There is a project (a more adequate designation than 'problem') to handle and there is no mechanistic relation between this project and the undefined number of 'problems' that the design work will meet »*
> (Hatchuel, 2001, p. 265)

Ainsi, l'activité de conception ne peut être assimilée à de la résolution de problèmes : elle peut intégrer des séquences de résolution de problèmes, mais n'y est pas réductible. Il s'agit plutôt de la construction d'un monde conceptuel dans ce que Schön (1992) a nommé une conversation avec la situation, c'est-à-dire « d'un côté, une heuristique ouverte qui met aux prises des individus tendus vers des finalités, projetant des valeurs et des représentations, et d'un autre côté, un contexte physique et social transformé par l'intervention, mais qui 'répond', 'surprend', et transforme en retour la trajectoire du concepteur » (Midler, 1997, p. 172). En d'autres termes, la métaphore de la conversation avec la situation de Schön comme le concept d'expansion proposé par Hatchuel et Weil (2008) renvoient aux dynamiques d'apprentissage qui permettent au concepteur de construire progressivement, au cours de l'action, un monde de conception.

Dès lors, le paradigme de la *reflection-in-action* nous invite à porter une attention soutenue aux processus d'apprentissage qui sous-tendent les formulations successives des problèmes et des solutions de conception. Il nous faudra ainsi analyser l'évolution de la vision de la situation par les concepteurs, les savoirs mobilisés pour faire évoluer cette vision, ou encore les « retours de terrain » qui conduisent à mobiliser de nouveaux savoirs ou à modifier les connaissances existantes.

Ces éléments sont d'autant plus importants pour nous que la problématique de l'énergie en aménagement est à la fois relativement nouvelle – avec peu de connaissances stabilisées et des expertises balbutiantes – et potentiellement très étendue – l'énergie touchant peu ou prou à tous les domaines de l'aménagement urbain. La façon dont le « projet énergétique » est construit et délimité constitue donc un élément-clé pour comprendre les choix d'aménagement opérés. Cependant, l'apprentissage ne fait pas le choix : il nous faut donc compléter l'idée de l'apprentissage pour comprendre comment l'on passe de la constitution de connaissances sur un problème de conception au choix d'une vision du problème et des solutions qui en découlent.

1.2.3. Une double dynamique d'exploration et de convergence

Ainsi, l'apprentissage expansif n'est pas la seule dynamique qui anime l'activité de conception. Pour que celle-ci aboutisse, il faut également qu'il y ait convergence (ou focalisation) autour d'un couple problème/solution : « En présence de l'inconnu, de ce qui s'élabore, de ce qui naît, il faut d'abord explorer, composer, distinguer… Mais ce n'est là que le premier registre de la raison conceptrice. Confrontée à ce qui est encore embryonnaire ou mouvant, la raison critique ne peut statuer, mais elle peut étayer, apprécier, élaguer, sans nécessairement conclure » (Hatchuel et Weil, 2008, p. 6).

Cette dynamique de convergence est attestée par de nombreux travaux qui la conceptualisent de différentes manières : dans la théorie C-K de Hatchuel et Weil, elle est permise par une exploration méthodique d'une structure de concepts arborescente ; pour Visser (2009), la focalisation se fait par construction d'une représentation de plus en plus précise de l'artefact à spécifier ; pour Christophe Midler enfin, la restriction de l'espace des possibles est permise par les nombreux choix successifs de l'équipe-projet qui réduisent progressivement sa capacité d'action (Midler, 1997, 2004 – voir aussi **Figure I-3**)

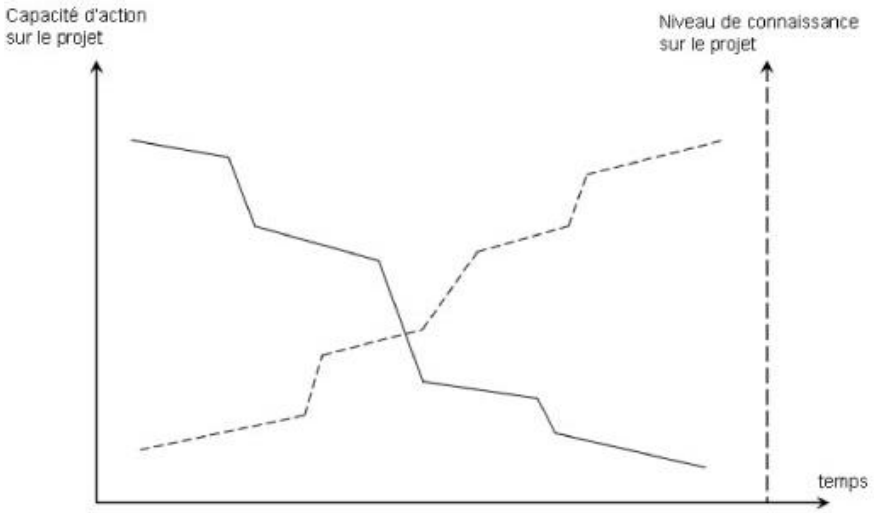


Figure I-3. Capacité d'action et connaissance sur le projet : une double dynamique d'exploration/convergence
Graphique extrait de (Midler, 1997, p. 173)

* * *

Finalement, la conception s'entend donc au sens cognitif comme une activité de construction progressive d'un monde conceptuel qui peut intégrer des séquences de résolution de problèmes, mais n'y est pas réductible dans la mesure où le(s) problème(s) à résoudre et les trajectoires de résolution sont largement indéterminés. Pour reprendre les mots de Nadia Arab (2004, p. 99), « l'activité de projet se comprend [donc] comme une activité qui procède de l'articulation entre deux processus :

- un processus d'exploration et d'acquisition d'informations qui permet d'accumuler des connaissances sur le projet et, ce faisant, de réduire l'incertitude, sachant que le périmètre des 'informations' est très large : il concerne aussi bien les objectifs à atteindre, les tâches à réaliser, les ressources à mobiliser, l'environnement commercial, politique, réglementaire du projet, les partenaires et les types de relations à nouer avec eux… (Courtot, 1998, p. 57) ;
- un processus d'action (ou de décision) qui réduit l'étendue des marges de manœuvre au fur et à mesure que des choix sont opérés : 'plus le projet avance dans le temps, plus les degrés de liberté sur celui-ci diminuent, du fait de l'irréversibilité des décisions prises, du temps et des ressources consommées' (*ibid.*, p. 36) ».

Si nous reviendrons plus avant sur les décisions dans la seconde section de ce chapitre, l'idée d'une convergence par l'action est intéressante parce qu'elle invite à dépasser la seule dimension cognitive de l'activité de conception. Il s'agit en effet de prendre en compte des paramètres qui ne relèvent pas seulement de l'apprentissage sur la question énergétique en aménagement, mais qui ont plus généralement un rapport avec la capacité des forces en présence à agir et à faire avancer leur projet.

Il s'agit là d'une dimension d'action collective particulièrement prégnante pour le sujet qui nous intéresse, puisque la raison d'être de la maîtrise d'ouvrage urbaine est justement de coordonner et de faire progresser l'action collective autour du projet d'aménagement. D'ailleurs, lorsque l'on demande aux acteurs de terrain de revenir sur tel ou tel choix d'aménagement, les explications assimilables à de l'apprentissage (« on a voulu insister sur la performance réelle des bâtiments parce qu'on nous a expliqué que les exigences théoriques sont éloignées des consommations de fait », « on s'est rendus compte que tel poste représentait X% des consommations totales donc on a voulu mettre le paquet dessus », « l'étude technico-économique mettait la solution réseau de chaleur bien au-dessus du solaire thermique », etc.) s'articulent toujours avec des explications d'ordre plutôt socio-politique (« ce qu'on a réussi à négocier avec les promoteurs », « les services de l'agglo refusaient catégoriquement », etc.).

Pour comprendre la focalisation des concepteurs autour de certains choix de conception plutôt que d'autres, il nous faut donc aller plus loin que le seul raisonnement et intégrer les paramètres relatifs à l'action collective dans notre cadre conceptuel. C'est donc l'objet des paragraphes suivants.

1.3. Une activité collective

Le caractère collectif de l'activité de conception tient lieu d'évidence dans des projets complexes comme ceux que l'on rencontre en aménagement. Mais comme le prouve l'existence même de la sociologie, les ressorts de l'action collective sont quant à eux loin d'être évidents. C'est pourquoi nous nous penchons ici sur le pourquoi et le comment de l'action collective en conception, avec pour objectif de comprendre l'incidence de cette dernière sur l'exploration des situations de conception et sur la focalisation autour de certaines formulations des problèmes de conception et des choix d'aménagement qui en résultent.

Cette discussion se fera en trois temps :

- Nous reviendrons d'abord sur la dimension cognitive de la conception en montrant comment elle s'articule avec l'action collective à travers la théorie « socio-cognitive » de l'apprentissage collectif ou organisationnel. L'objectif, ici, est double : il s'agit d'une part de montrer en quoi l'agrégation des savoirs est indispensable à l'exploration des situations de conception complexes, et d'autre part de montrer que la confrontation des savoirs qui en résulte participe au processus de convergence autour d'une vision partagée.
- L'apprentissage organisationnel permet donc d'analyser la convergence cognitive autour d'un projet souhaitable, mais il ne permet pas de mettre en évidence d'autres facteurs d'exploration et de convergence liés à la constitution d'une capacité d'action effective sur un projet qu'il s'agit non seulement d'imaginer, mais aussi de faire advenir. Pour explorer cette question, nous aurons donc recours à la sociologie de la traduction qui, à l'occasion de ses analyses de l'innovation, s'est intéressée aux processus de mise en place – ou en échec – des dispositifs sociotechniques.
- Enfin, la sociologie de la traduction mettant en évidence le caractère socio-politique des projets techniques, il nous faut nous doter d'outils conceptuels pour analyser plus finement la confrontation, autour d'un projet commun, d'acteurs aux intérêts pour partie divergents. Nous reprendrons de ce fait les apports de la sociologie de l'action organisée, qui s'est concentrée sur l'analyse des jeux d'acteurs traversant l'action collective.

1.3.1. Exploration et convergence : les apports de l'apprentissage collectif

> *« La conception de nouveaux produits ou de nouveaux services est un domaine d'action dans lequel la coopération est indispensable : d'abord parce que le nombre d'informations et de connaissances à manipuler est très grand. Ensuite parce qu'il y a une interdépendance cognitive des individus entre eux : les savoirs détenus sont répartis entre plusieurs individus. Enfin parce que le résultat de la conception est incertain et le chemin qu'il faut suivre pour y arriver est peu connu, voire inconnu »*
> (de Terssac, 1996, p. 2)

Comme l'exprime cette citation de Gilbert de Terssac, la dimension collective de l'action est inhérente à la conception d'objets complexes : du fait de la répartition des savoirs et de la limitation des capacités de traitement de l'information par les individus, la coopération entre plusieurs concepteurs apparaît comme indispensable.

Et de fait, dans le modèle classique de la résolution de problèmes, le caractère collectif de l'action se résume à l'intelligence décisionnelle du collectif considéré, c'est-à-dire à la capacité collective à acquérir et traiter l'information sur les problèmes rencontrés. La théorie de l'apprentissage collectif a ensuite enrichi cette approche autour de deux axes : la mise en relation des savoirs individuels et des structures organisationnelles, et la distinction entre connaissance partagée et savoirs individuels.

➢ La mise en relation des savoirs individuels et des structures organisationnelles, qui tient pour beaucoup aux travaux fondateurs d'Argyris et Schön (1978), est bien décrite par Christophe Midler (1997, p. 169-170) :

> *« La notion d'apprentissage organisationnel met en relation les processus individuels de réflexion dans l'action et les construits collectifs qui servent de cadre à l'action des professionnels dans les organisations. La théorie de l'apprentissage organisationnel propose l'idée que les savoirs mobilisés dans l'action individuelle sont, dans une large mesure, socialement déterminés (*les theories in use *d'Argyris et Schön) et que, en même temps, l'individu est à l'origine de la transformation de ces surdéterminations cognitives, l'action pouvant déclencher un processus de mise à l'épreuve et de révision des construits cognitifs en place »*

Il s'agit donc de reconnaître que l'individu concepteur exerce son raisonnement dans un cadre cognitif contingent aux structures organisationnelles (une entreprise, un milieu professionnel, un système d'acteurs locaux, une équipe-projet…) dans lesquelles il s'inscrit, ce qui ne lui interdit pas de mettre à l'épreuve et de transformer ce cadre cognitif. S'opère alors un apprentissage collectif, où les savoirs individuels évoluent en mobilisant les savoirs collectifs, et où ces mêmes savoirs collectifs s'enrichissent de l'évolution des savoirs individuels – autrement dit, l'apprentissage se fait au fil des prescriptions réciproques qui invitent les différents acteurs à faire évoluer leurs savoirs (Hatchuel, 1994, 2000). Ce premier axe invite donc à se préoccuper des référentiels cognitifs associés aux différentes structures organisationnelles, à leur évolution et aux circulations qui se font de l'un à l'autre : il nous faudra ainsi observer dans quelle mesure les savoirs mobilisés se réfèrent à des milieux professionnels (les architectes, les thermiciens, les promoteurs,…), à des institutions ou des systèmes d'acteurs locaux (la « culture » de l'EPA, la « culture bordelaise »,…), ou encore aux retours d'expérience sur tel ou tel projet (c'est notamment le cas en aménagement avec la notion désormais courante de « bonnes pratiques » – voir notamment Arab, 2007b; Devisme *et al.*, 2007; Béal *et al.*, 2015).

➢ Le deuxième axe de la théorie de l'apprentissage collectif vient de la reconnaissance de l'équivocité de l'information et des savoirs (Montmain *et al.*, 2003). Du fait des incertitudes inhérentes à l'action, les savoirs individuels ne sont pas univoques mais interprétables et discutables. De ce fait, l'apprentissage collectif en conception tient aussi à la construction et à la stabilisation, au cours de l'action, d'un ensemble de connaissances partagées :

> *« La composition des expertises dans le design collectif ne peut se modéliser par la combinaison des savoirs individuels préexistants : transférer le savoir de A à B, empiler le savoir de A et de B [...] L'action commune des acteurs implique d'ajuster les vues de chacun sur la situation, le résultat à atteindre, etc., pour pouvoir coopérer efficacement. Le résultat des interactions est la création, à partir des savoirs individuels et d'un contexte spécifié, d'un savoir commun nouveau, singulier et pertinent par rapport au problème posé »*
> (Midler, 1997, p. 176)

Si l'on rentre un peu plus dans le détail de la convergence cognitive autour du monde conceptuel, on distingue en fait deux modes de « synchronisation » (Darses et Falzon, 1996; Darses, 2009) :

- Dans une *conception « distribuée »*, les acteurs de la conception poursuivent simultanément des buts qui leurs sont propres, et la coordination entre eux est assurée par les pilotes du projet à l'aide d'instruments comme les contrats, les marchés ou les protocoles de coordination. Dans ce modèle dit de *synchronisation opératoire*, la convergence cognitive est opérée de façon centralisée par les pilotes du projet, qui se nourrissent de la production cognitive des différentes équipes et assurent la transmission des savoirs par le biais d'interactions formelles et informelles.
- Dans une *« co-conception »*, les acteurs sont au contraire engagés conjointement dans le développement de l'objet de conception. Dans ce modèle de *synchronisation cognitive*, la convergence se fait plutôt au travers d'interactions argumentatives facilitées par la mise en œuvre de principes d'« hypercommunication ».

Le deuxième axe de l'apprentissage organisationnel nous invite donc à observer les contenus et les formes prises par les controverses, les modalités de stabilisation/déstabilisation des connaissances partagées sur le projet, ou encore les modes d'organisation de la synchronisation cognitive entre les parties prenantes de la conception.

En quelque sorte, finalement, ces deux axes proposent une conceptualisation de la double dynamique cognitive d'exploration/convergence. D'un côté, les interactions entre acteurs permettent un partage et un enrichissement progressif des savoirs ; de l'autre, la mise en commun et en cohérence des savoirs fait converger vers une connaissance partagée du monde conceptuel qui constitue en fait l'achèvement de la conception :

> *« From uncertain beginnings [...], participants in design add to, manipulate, and transform a customer's expectations and, in time, develop a shared vision of the artifact – how it is to be made, how it will perform, how much it will cost, even how to fix it if something goes wrong. 'Shared vision' is the key phrase: the design is the shared vision, and the shared vision is the design – a (temporary) synthesis of the different participants' work within object worlds »*
> (Bucciarelli, 1994, p. 158-159)

Ces interactions cognitives, cependant, n'épuisent pas la dimension collective de l'activité de conception. En effet, quand bien même elles expliquent pour partie les dynamiques d'exploration et de convergence dans la constitution d'une vision partagée sur le problème de conception et ses pistes de résolution, elles ne permettent pas de prendre en compte d'autres facteurs qui tiennent à la capacité à mettre en œuvre un projet. Rappelons en effet que la conception est la spécification d'un objet en vue de sa réalisation, et qu'à ce titre elle est traversée par une tension entre « définir » et « faire advenir », dans un contexte où les capacités d'action sont distribuées entre différents acteurs aux intérêts parfois divergents. Concrètement, cela se traduit dans les entretiens par des acteurs opérationnels qui expliquent certains choix d'aménagement non pas par leur caractère « adapté » ou « optimal », mais plutôt comme le résultat de compromis nécessaires à la mise en mouvement de l'action collective.

Tel observatoire est ainsi institué « pour faire plaisir à la collectivité », telle option abandonnée « pour ne pas se mettre à dos les services », telle prescription assouplie « parce que ça ne passait pas auprès des investisseurs ». En d'autres termes, l'exploration d'une situation de conception et la convergence vers un ensemble problème/solution ne relève pas seulement d'interactions cognitives, mais aussi de processus d'ordre plutôt social ou politique. Il nous faut donc nous tourner vers des théories plus sociologiques de l'action pour appréhender ces interactions qui participent, elles aussi, de l'activité de conception.

1.3.2. Faire advenir un projet sociotechnique : un processus social de traduction

> *« The thesis of this book is that the process of designing is a process of achieving consensus among participants with different 'interests' in the design, and that those different interests are not reconcilable in object-world terms [...] The process is necessarily social and requires the participants to negotiate their differences and construct meaning through direct, and preferably face-to-face, exchange »*
> (Bucciarelli, 1994, p. 158-159)

Au-delà des interactions cognitives qui permettent l'apprentissage collectif et la synchronisation des savoirs autour de connaissances partagées, la conception est donc aussi faite d'interactions sociales, ou politiques, entre des acteurs aux intérêts divergents. Rappelons en effet que les concepteurs sont attachés à faire advenir les objets qu'ils conçoivent, et que dans les projets auxquels nous nous intéressons, les capacités d'action sont le plus souvent partagées. Comment, dès lors, appréhender l'influence de cette sorte « d'obligation de résultat » dans l'action collective de conception ?

Pour répondre à cette question, nous pouvons nous tourner vers la sociologie de la traduction ou de l'acteur réseau (Callon, 1986; Akrich *et al.*, 2006). Cette dernière, qui s'est développée autour d'études de la production scientifique et de l'innovation technique, s'est en effet intéressée de près aux conditions d'émergence des dispositifs sociotechniques. Or, la conception vise justement à élaborer des dispositifs sociotechniques en vue de leur production effective. Dès lors, les mécanismes qui permettent d'expliquer la réussite ou l'échec d'une innovation technique peuvent, de la même façon, expliquer les pressions que fait peser sur la conception cette « obligation de résultat » que nous évoquions précédemment. On peut ainsi distinguer deux grands éclairages apportés par la sociologique de la traduction à l'analyse de l'activité de conception : d'une part, un modèle décrivant et séquençant le processus d'émergence d'un dispositif sociotechnique ; et d'autre part, une mise en évidence des fragilités de ce processus de mise à l'épreuve simultanée d'un projet technique et d'un monde social.

➢ En ce qui concerne l'émergence de nouveaux dispositifs sociotechniques, la sociologie de l'acteur-réseau a identifié cinq grandes étapes qui permettent de décrire et d'analyser ce processus dit de traduction (Callon, 1986). Pour illustrer ce modèle, nous prendrons l'exemple simplifié de la mise en place de certifications environnementales pour les opérations immobilières d'un projet d'aménagement. Cinq étapes, donc, s'enchaînent :

- La *problématisation*, d'abord, recouvre la formulation initiale d'un problème par des traducteurs (ici des concepteurs), la définition des entités[34] concernées par ce problème, et leur association hypothétique dans un réseau sociotechnique qui permette aux concepteurs d'arriver à leurs fins.

Concrètement, cette première étape pourrait décrire un aménageur qui formule un problème d'« excellence environnementale des bâtiments », et qui associe ce problème à l'objet « certification environnementale de haut niveau » et aux acteurs « promoteurs immobiliers » et « élus locaux ». L'aménageur décrit alors un système d'association de ces différentes entités : les certifications environnementales permettent d'imposer aux promoteurs une forme d'excellence environnementale des bâtiments / les élus sont satisfaits parce qu'ils peuvent afficher cette excellence sur la place publique, et leur implication est nécessaire pour imposer ces certifications aux promoteurs / les promoteurs sont contraints par les certifications, mais sont néanmoins satisfaits par un dispositif lisible qu'ils connaissent bien, qu'ils savent appliquer et dont ils savent discuter avec les investisseurs.

- L'*intéressemen*t, ensuite, désigne l'emploi de différents moyens (force, séduction,…) pour concrétiser et stabiliser le réseau d'acteurs imaginé lors de la problématisation. La stabilisation passe souvent par une redéfinition partielle du problème, du projet et de l'identité des acteurs du réseau.

Pour poursuivre notre exemple, le directeur de la structure d'aménagement vient convaincre les principaux élus concernés de la pertinence des certifications environnementales dans le cadre du projet d'aménagement. Les élus, enthousiasmés, émettent alors le souhait d'imposer le plus haut niveau de certification existant. Au cours des négociations de commercialisation du foncier, les chargés de projet doivent ensuite défendre ces obligations de certification auprès des promoteurs susceptibles de mettre en œuvre des opérations immobilières. Ces derniers s'opposent aux demandes de l'aménageur en introduisant de nouvelles entités dans le réseau sociotechnique : les surcoûts engendrés par l'excellence environnementale, les coûts et les délais de certification des opérations, et à travers eux l'organisation chargée de la certification desdites opérations. Après de multiples négociations aussi bien avec les élus qu'avec les promoteurs, un compromis est finalement trouvé par l'aménageur : une certification un peu moins ambitieuse sera demandée, mais les promoteurs s'engagent à tester sur une opération des dispositifs particulièrement innovants et à promouvoir ces innovations aux côtés des élus locaux ; par ailleurs, une convention est passée entre l'aménageur et l'autorité de certification afin de réduire les coûts et les délais de cette dernière.

[34] Notons que les sociologues de la traduction sont particulièrement célèbres pour avoir introduit le principe de « symétrie généralisée », selon lequel les acteurs (ou actants) humains et non-humains doivent être considérés de la même manière. Nous ne rentrerons pas ici dans le débat épistémologique sur l'éventuelle *agency* des entités non-humaines : il nous suffit en effet d'inclure ces entités dans les réseaux sociotechniques, sans avoir à postuler qu'elles agissent de la même manière que des humains.

- Pour qu'il fonctionne, l'intéressement passe par l'*enrôlement* et la *mobilisation*. L'enrôlement décrit l'ensemble des transactions au cours desquelles un rôle est attribué à chacune des entités du réseau. La mobilisation consiste à identifier un nombre restreint de porte-paroles capables de représenter les entités du réseau, et à s'assurer du soutien de ces porte-paroles quant aux rôles qui leur sont attribués.

Dans notre exemple, la mobilisation consiste par exemple à identifier un élu référent qui va défendre une position de compromis auprès du conseil municipal, ainsi qu'un petit nombre de représentants des intérêts des promoteurs avec qui les négociations pourront être menées. L'enrôlement, quant à lui, désigne les transactions implicites et explicites qui conduisent à confirmer l'aménageur comme médiateur entre des élus défendant une performance environnementale importante et des promoteurs attachés à une minimisation des coûts de construction des opérations immobilières.

- La *mise en boîte noire*, enfin, correspond au moment éventuel où la composition du réseau n'est plus discutée, ce qui revient à dire que l'état du monde inscrit dans l'objet conçu est admis et que la conception est achevée. Il faut noter au passage qu'une mise en boîte noire n'est pas définitive, une réouverture pouvant relancer le processus de traduction.

Pour achever notre exemple, la mise en boîte noire peut par exemple être symbolisée par l'acceptation collective d'une rédaction des prescriptions environnementales annexées à l'ensemble des actes de vente des terrains de l'aménageur. La modification des conditions de certification, la dérive des coûts de construction sur une opération ou encore un changement de majorité municipale pourront cependant rouvrir cette boite noire et relancer le processus de traduction.

➢ Ce processus de traduction, s'il est achevé, permet l'alignement d'un projet technique avec le monde social concerné par ce projet, et donc *in fine* la « bonne » mise en œuvre du projet technique. S'assurer de la réussite fait donc partie intégrante de l'activité de conception, en particulier dans des domaines comme l'aménagement ou l'architecture qui portent sur des objets publics mettant en relation de multiples acteurs aux capacités d'action partagées (voir par exemple Yaneva, 2009a pour une analyse de la conception architecturale en ces termes). La sociologie de l'acteur-réseau montre cependant qu'il s'agit d'un processus complexe et fragile face à la « dissidence » des entités du réseau (un objet technique qui ne fonctionne pas, un porte-parole non-représentatif, l'impossibilité de construire un compromis entre différents intérêts,…), comme le montre l'analyse par Bruno Latour (1992) de l'échec du projet de métro automatique Aramis.

Au-delà du modèle formel du processus de traduction, la sociologie du même nom nous invite donc à intégrer dans l'analyse les multiples mises à l'épreuve que traverse la conception en aménagement. Ces mises à l'épreuve, qui surviennent dans les relations entre des entités aussi bien sociales que techniques, amènent les réseaux sociotechniques à s'étendre ou se fragmenter, se stabiliser ou se recomposer, etc. Il nous faut donc prendre au sérieux ces dynamiques d'ajustement des réseaux sociotechniques, et la façon dont elles influencent l'activité des acteurs de la conception en aménagement.

Finalement, la sociologie de la traduction, plus connue sous le nom d'*Actor-Network Theory* (ANT) en anglais, offre donc des concepts pour décrire et analyser le processus qui permet aux concepteurs de constituer un réseau sociotechnique autour d'un objet de conception pour le faire advenir. Elle permet par ailleurs, avec le concept d'arènes de développement dans lesquelles plusieurs réseaux sociotechniques peuvent cohabiter de façon pacifique ou conflictuelle (Jorgensen et Sorensen, 1999), d'élargir la focale pour comprendre les évolutions respectives de plusieurs dispositifs concurrents (Valderrama et Jorgensen, 2008). Par contre, elle ne rentre généralement pas dans les détails des jeux stratégiques des acteurs pour faire advenir leurs intérêts, ce qui nous amène à compléter encore notre cadre conceptuel en nous tournant vers la sociologie des organisations.

1.3.3. Analyser la politique en action : les apports de la sociologie de l'action organisée

Comme l'explicite la théorie de l'acteur-réseau, la conception est une activité éminemment politique, faite de multiples compromis successivement construits au travers des interactions collectives. La sociologie de la traduction s'est ainsi attachée à décrire les conflits et les controverses, les négociations et les coups de force, les alliances et les trahisons… en somme, tous les marqueurs de la politique en action qui ponctuent les processus de reconfiguration des réseaux sociotechniques. Et pourtant, l'ANT s'avère ici insuffisamment outillée pour nos besoins. En effet, du fait de sa focalisation sur l'échelle mésoscopique des acteurs-réseaux et de leur dynamique plutôt que sur les scènes microsociologiques de l'action collective, la sociologie de la traduction a privilégié une approche descriptive de ce que les professionnels appellent eux-mêmes les « jeux d'acteurs ». À l'inverse, notre réflexion est quant à elle centrée sur l'action de conception[35] : il ne s'agit donc pas seulement de décrire les jeux d'acteurs, mais bien de les rendre intelligibles ! Dès lors, il nous faut faire appel à un nouvel outillage conceptuel qui nous permette d'analyser et de rendre compréhensible la dimension politique de l'action collective.

C'est dans cette perspective que nous recourrons à la sociologie de l'action organisée (Crozier et Friedberg, 1977; Friedberg, 1993), qui a constitué un appareillage conceptuel puissant pour rendre compte des stratégies d'acteurs dans les organisations. La mobilisation d'une telle théorie est d'autant plus pertinente qu'elle nous permet de prendre en compte, aux côtés des logiques spécifiques à la conception, des logiques qui traversent l'ensemble des organisations. Or, les ethnographies de la conception montrent bien qu'un projet ne peut se comprendre si l'on n'observe pas parallèlement les tensions qui traversent les organisations dans lesquelles il se déroule – le lecteur intéressé pourra notamment se référer à l'ouvrage de Tracy Kidder (1981) qui, pour faire le récit de la conception d'un nouvel ordinateur au sein d'une entreprise informatique, relate les concurrences inter-équipes, les luttes d'influence, les stratégies de certains individus pour préserver leur autonomie par rapport aux injonctions managériales, etc.

[35] Pour être plus explicites encore, nous ne mobilisons les réseaux sociotechniques et leurs dynamiques que parce que l'attachement de certains acteurs au « bon » déroulement des processus de traduction permettent d'expliquer pour partie leur action. L'ANT, quant à elle, mobilise l'action collective comme facteur explicatif de l'évolution des réseaux sociotechniques… les deux approches sont donc en quelque sorte les reflets inversés l'une de l'autre.

Résumons donc en quelques mots les fondements de la sociologie de l'action organisée :

- La théorie part du principe selon lequel l'action collective fait interagir des agents autonomes aux intérêts divergents. Dans un tel contexte, la possibilité d'une action collective organisée s'explique par des *compromis de coexistence*, c'est-à-dire par la nécessité, pour plusieurs agents, de faire survivre une forme de coopération afin de réaliser leurs objectifs personnels. Pour le dire autrement, dans certaines situations, les agents sont prêts à sacrifier certains intérêts personnels si cela leur permet de bénéficier des retombées plus intéressantes permises par une action coordonnée[36]. Dans le cas de la conception en aménagement, ce compromis de coexistence correspond la plupart du temps à l'intérêt qu'ont tous les acteurs à ce que le projet d'aménagement et ses différentes composantes soient menés à leur terme.
- Nous sommes donc dans une situation où la coopération entre acteurs est justifiée par l'existence d'un intérêt supérieur commun lié à la coordination de l'action collective. Il existe cependant des trajectoires très différentes pour réaliser cette action coordonnée, et les acteurs disposent donc de marges de liberté pour agir tout en préservant le compromis de coexistence qui les anime. Dès lors, chacun des acteurs adopte un comportement actif pour défendre sa marge de liberté et s'assurer de la meilleure réalisation possible de ses objectifs individuels sans mettre en péril la coopération dont il a besoin. Ce comportement est rationnel (au sens de la rationalité limitée) par rapport à la perception que se font les acteurs des opportunités qui leur sont offertes, et de leur anticipation des comportements des autres agents. On désigne sous le terme de *stratégie* la rationalisation *ex post* du comportement de chaque acteur.
- Dès lors, la méthode de l'analyse stratégique proposée par la sociologie de l'action organisée s'attache à comprendre les stratégies des acteurs au prisme des *rapports de pouvoir* qui s'établissent entre eux. Ces rapports de pouvoir sont des relations asymétriques entre individus qui permettent ou non d'obtenir de l'autre des comportements précis. Le principal enjeu pour un acteur stratégique est de faire émerger des rapports de pouvoir qui préservent ses propres *capacités d'action* tout en lui permettant d'obtenir d'autrui les comportements souhaités. Parmi les sources de pouvoir on peut notamment citer la maîtrise d'une compétence ou d'une information particulière, le capital relationnel ou encore l'utilisation de règles organisationnelles.
- Enfin, le passage des comportements individuels à l'action collective se fait à travers des *jeux collectifs*, où s'articulent les stratégies des différents acteurs. Le jeu est le construit social qui structure la coopération des acteurs à travers des règles négociées collectivement.

[36] On notera au passage que la notion de compromis de coexistence converge largement avec le modèle de la traduction : en effet, l'intéressement d'un acteur dans un réseau sociotechnique consiste à lui faire admettre que l'achèvement du projet promu par ce réseau est nécessaire à l'accomplissement de ses intérêts (dans le vocabulaire de l'ANT, il s'agit de faire du projet un *point de passage obligé* pour l'acteur à intéresser).

> En tant qu'unité fondamentale d'analyse de l'action collective, le jeu est caractérisé par une unité d'action (un jeu pour un problème collectif), de temps (un jeu est délimité dans le temps) et d'acteurs (un ensemble limité et fixe de participants). On nomme ensuite *système d'action concret* l'articulation des jeux interdépendants qui fonde l'action collective organisée.

En d'autres termes, la sociologie de l'action organisée explique donc l'action collective de conception par les jeux qui mettent aux prises les parties prenantes à cette conception, chacune des parties prenantes jouant une stratégie qui doit lui permettre de défendre ses intérêts personnels tout en permettant l'accomplissement du projet de production nécessaire à tous. Une telle grille de lecture nous permet donc d'inclure dans l'analyse ces fameux « jeux d'acteurs », évoqués par tous les professionnels de l'urbain et observables à travers les multiples négociations – explicites et implicites – qui traversent les projets d'aménagement. Cependant, cette théorie reste très générique au sens où elle s'applique de la même façon à tout type d'action organisée. Quelles sont donc les spécificités des jeux d'acteurs en conception et, en particulier, comment faire le lien entre la lecture politique proposée par la sociologie des organisations et la lecture cognitive proposée par les approches citées précédemment ?

Pour nous pencher sur cette question, comparons plus précisément les théories de l'analyse stratégique et de l'apprentissage collectif. À première vue, ces deux approches s'appuient sur des fondements très différents. Christophe Midler (2003, p. 282) écrit ainsi qu'« une lecture des dynamiques organisationnelles en termes de négociation suppose, en résumant, que les acteurs n'ont pas de difficulté à mettre en relation leur pratique concrète et leur intérêt propre, que les stratégies des uns et des autres sont clairement constituées *ex ante* et que le problème essentiel se situe dans la confrontation de ces stratégies non convergentes. Au contraire, l'idée d'apprentissage met plutôt l'accent sur la confusion, l'incertitude des objectifs et des représentations des acteurs, quant à leurs intérêts et leurs stratégies ». Une telle formulation pourrait nous amener à conclure à une divergence des paradigmes fondateurs des deux théories.

Pourtant, il s'agit plutôt selon nous d'une différence d'accentuation qui ne rend pas incompatibles les deux approches. Midler poursuit d'ailleurs son propos en affirmant que « la problématique de l'apprentissage organisationnel, approche cognitive des dynamiques sociales, ne néglige évidemment pas l'importance des jeux politiques. [… Elle] inciterait à enrichir cette notion en mettant la question de la production des connaissances au centre de la stratégie, alors qu'elle est souvent considérée comme extérieure et préalable » (p. 283). Symétriquement, pour Erhard Friedberg (2003), l'analyse stratégique est compatible avec l'incertitude sur une situation ou sur les intérêts mêmes des acteurs : l'identité-même de l'acteur et l'incertitude sur la situation constituent alors à la fois des enjeux et des produits de l'action stratégique.

In fine, les approches stratégique et cognitive de l'action collective ne sont donc pas incompatibles : elles reconnaissent toutes deux la coexistence de jeux politiques entre acteurs stratèges pris dans des relations de pouvoir, et de dynamiques cognitives qui alimentent et/ou justifient ces jeux collectifs. En fait, l'articulation de ces deux approches nous paraît même très féconde – voire indispensable – pour analyser l'action collective dans des situations de conception.

En effet, comme nous l'avons déjà évoqué, les situations de conception sont caractérisées par une grande indétermination, et à ce titre par des incertitudes importantes (sur l'objet à concevoir, sur la trajectoire pour y parvenir, sur les conséquences des choix intermédiaires,…). À ce titre, la constitution de savoirs individuels et de connaissances partagées sur la situation permet à la fois aux acteurs de se représenter les intérêts en présence (y compris les leurs !) et de s'appuyer sur les connaissances disponibles pour négocier l'évolution de la situation. Inversement, les négociations entre acteurs permettent d'orienter – et notamment de faire converger – la production de connaissances sur la situation.

Anticipons un peu sur nos chapitres empiriques pour donner ici une illustration de cette articulation entre dynamiques d'apprentissage et jeux politiques dans le cas de l'énergie en aménagement. Un aménageur, souhaitant mettre en place une solution d'approvisionnement énergétique « vertueuse » sur son quartier, étudie la possibilité d'un réseau de froid alimenté en énergies renouvelables. Le projet de réseau ayant été jugé faisable, il est pris en charge par la collectivité compétente qui lance la procédure de sélection d'un opérateur. Parallèlement, l'aménageur et les promoteurs immobiliers sont lancés dans la commercialisation des charges foncières et le suivi des opérations immobilières, sans pouvoir attendre que l'opérateur du réseau de chaleur soit retenu par la collectivité. Pour contractualiser le raccordement au futur réseau, l'aménageur anticipe sur le modèle économique en notifiant les promoteurs d'un montant maximum pour les droits de raccordement, exprimé en euros par mètre carré de surface de plancher.

Quelques mois plus tard, la délégation de service public pour le réseau de froid est signée, avec des droits de raccordement exprimés non pas en fonction de la surface de plancher, mais en fonction de la puissance souscrite[37]. Certains promoteurs se rendent alors compte que le montant à payer sera beaucoup plus élevé qu'anticipé, et font connaître leur mécontentement à l'aménageur, la collectivité et l'opérateur. Nous sommes là dans un premier cas de figure, où la production d'une nouvelle connaissance sur le projet modifie la façon dont les acteurs se représentent leurs intérêts – ici les promoteurs, qui ne voyaient pas de problème dans le projet initial, se représentent désormais le réseau comme un générateur de surcoût d'investissement.

Face à cette situation, une fronde contre le réseau de froid mobilise certains promoteurs. L'opérateur du réseau rétorque que son projet est vertueux du point de vue environnemental, puisqu'il incite les équipes de maîtrise d'œuvre à optimiser le fonctionnement thermique des bâtiments pour minimiser les puissances souscrites, mais aussi sur le plan économique – puisqu'il permet d'économiser l'installation d'équipements de production de froid, des locaux techniques afférents,… S'engage alors une controverse sur le chiffrage des coûts engendrés par les différentes solutions de rafraichissement. Nous sommes donc cette fois dans un deuxième cas de figure, où la reconnaissance des savoirs des uns et des autres devient un instrument stratégique dans les négociations qui s'engagent pour savoir s'il faut ou non imposer le raccordement au réseau de froid, et à quel prix.

[37] Nous reviendrons dans le détail sur cet exemple dans le Chapitre **6**, en expliquant notamment les facteurs techniques qui rendent complexe le passage d'une surface de plancher à une souscription de puissance.

* * *

L'exemple ci-dessus illustre finalement la complémentarité de l'apprentissage collectif, de la sociologie de l'action organisée et de la sociologie de la traduction pour aborder l'activité collective de conception (voir aussi la **Figure I-4** ci-après) :

- Dans des situations de conception caractérisées par leur indétermination et par les incertitudes importantes qu'elles génèrent, l'apprentissage organisationnel fournit un outillage conceptuel pour analyser les interactions cognitives permettant aux acteurs de construire leurs propres savoirs et de les faire converger vers un socle de connaissances partagées. Ces interactions sont d'autant plus importantes pour nous que l'énergie en aménagement fait aujourd'hui appel à des connaissances largement instables qui mettent en relation de façon nouvelle des savoirs issus de mondes professionnels (l'aménagement, le bâtiment, les réseaux) autrefois autonomes (voir Chapitre **2**).
- En éclairant l'évolution des cadres cognitifs de l'action collective, l'apprentissage organisationnel vient donc enrichir la compréhension des systèmes d'action de la conception tels qu'ils sont analysés par la sociologie de l'action organisée. Dans des contextes de production où les capacités à mener à bien les projets sont partagées entre de multiples acteurs aux intérêts divergents, cette approche stratégiste de l'action collective nous permet en effet de mettre l'accent sur la dimension politique des interactions sociales. Elle offre à ce titre un outillage conceptuel pour décrire et analyser dans le détail la production des compromis successifs opérés pour « faire avancer » l'action collective. De ce fait, elle nous permet de décortiquer les « jeux d'acteurs » souvent mis en avant par les professionnels pour expliquer certains des choix opérés.
- Quant à l'avancement des projets, justement, c'est la sociologie de la traduction qui le décrit sans doute le mieux. En modélisant les processus de constitution et de reconfiguration des réseaux sociotechniques qui autorisent ou non l'avènement des projets techniques dans le monde social, la théorie de l'acteur-réseau nous permet en effet de comprendre le délicat travail de traduction opéré par les acteurs de la conception pour faire advenir leurs projets. Elle permet ainsi d'expliquer les trajectoires complexes voire chaotiques des projets techniques, ainsi que les justifications des choix de conception faisant référence aux difficultés de mise en œuvre effective de ces mêmes projets.

À ce stade, notre cadre conceptuel nous permet de délimiter le périmètre de la conception, d'en expliquer les spécificités cognitives et de mettre en évidence les ressorts de l'action collective qui permet d'opérer cette activité. Nous voilà donc équipés pour l'analyse microsociologique de la conception en action… Reste désormais à élargir la focale pour comprendre comment cette action est organisée, pilotée, optimisée au sein de structures dédiées à la production. Si « l'impératif de production » est déjà apparu dans notre discussion à travers les idées de convergence, de compromis de coexistence ou encore de progression du processus de traduction, il nous faut donc maintenant l'aborder sous sa forme managériale.

Figure I-4. Les théories de l'apprentissage collectif, de l'action organisée et de la traduction offrent des éclairages complémentaires de l'action collective de conception

1.4. Une activité productive

L'activité de conception est donc opérée par des collectifs spécialisés dont il s'agit de comprendre l'organisation et le pilotage. Les sciences de gestion, qui se sont beaucoup intéressées à ces questions, fournissent de ce fait des éclairages intéressants sur le management de la conception. Nous nous proposons ici d'aborder rapidement ces éclairages à partir de deux axes : l'organisation de la production pour optimiser le triptyque qualité-coûts-délais, et la rationalisation de la conception dans une perspective de création de valeur. On notera au passage qu'il ne s'agit pas ici de résumer la production conceptuelle abondante des sciences de gestion, mais de faire émerger quelques idées-clé pour intégrer la dimension productive ou managériale de la conception dans l'analyse.

1.4.1. Organiser la production pour optimiser le triptyque qualité – coûts – délais

La première idée-clé fournie par les sciences de gestion est de considérer le triptyque *qualité-coûts-délais* (ou *iron triangle*, voir Atkinson, 1999), comme le socle de base pour mesurer la performance dans le management de projet (Oisen, 1971). Si cette idée paraît aujourd'hui évidente dans les secteurs de l'industrie ou des services, elle est peu explicitée dans les analyses de la production urbaine qui se sont peu intéressés aux sciences de gestion (Arab, 2007a). Pourtant, à l'heure où les pratiques de gestion issues du privé – souvent qualifiées de dispositifs de « modernisation de l'action publique » par leurs partisans – se diffusent largement dans l'administration publique et notamment l'administration publique locale (voir – entre autres – Rouban, 2008; Bezes, 2009; Kuhlmann, 2010), le développement urbain n'échappe ni au vocabulaire, ni aux pratiques, ni aux controverses associées au management de projet. Il ressort ainsi de l'enquête de terrain des références régulières à un pilotage guidé par la réduction des coûts ou des délais au détriment de la qualité urbaine et environnementale du projet.

Dans ce contexte, le triptyque qualité-coûts-délais, qui renvoie aux grands principes aujourd'hui mobilisés par l'encadrement des organisations pour optimiser la performance de l'activité de production, permet d'intégrer ces pratiques managériales à l'analyse. Il nous faudra donc garder à l'esprit lors de l'analyse ces quelques « classiques » des sciences de gestion :

- D'une part, les choix opérés dans le cadre du management du projet – qu'il s'agisse de choix organisationnels, de choix de conception ou d'autres types de choix encore – relèvent généralement d'un arbitrage entre ces trois dimensions interdépendantes que sont la qualité, les coûts et les délais.
- D'autre part, ces termes très généraux doivent être appréhendés dans la multiplicité de leurs appréhensions possibles. Ainsi, la qualité du projet relève tout autant de la satisfaction d'un éventuel client vis-à-vis du produit ou du service fourni que de la contribution du projet au revenu de l'entreprise, ou encore à sa montée en compétences[38].

[38] Sihem Ben Mahmoud-Jouini (1999), par exemple, distingue le projet profitable, qui contribue au revenu immédiat de l'entreprise, et le projet d'apprentissage, qui lui permet de développer des compétences qui contribueront au revenu

- Enfin, le pilotage économique du projet peut se faire soit en contrôlant chacune des variables de performance (un marché à bons de commande fixe par exemple les coûts et délais de chaque prestation), soit en contrôlant la rentabilité globale du projet qui associe ces trois variables (par exemple, en évaluant systématiquement les coûts induits et la valeur ajoutée par une modification de la prestation).

Ces grands principes nous permettent donc de comprendre certaines logiques managériales derrière le pilotage des projets. Mais au-delà de la question du pilotage, une deuxième idée-clé portée par les sciences de gestion permet de s'intéresser à l'organisation des structures productives et des projets. En effet, l'optimisation des modes de production des entreprises s'est traduite par une évolution générale du management stratégique des organisations productives à trois niveaux (Giard et Midler, 1993) :

- À l'échelle de la firme, le schéma dominant des organisations verticales s'est vu progressivement concurrencé par le modèle horizontal. Le premier schéma est caractérisé par une production de masse, un contrôle hiérarchique poussé et une spécialisation sur un ensemble réduit d'activités de façon à maximiser les économies d'échelle, d'expérience et d'envergure. Le deuxième, au contraire, mise sur des optimisations décentralisées en privilégiant des structures organisationnelles flexibles et horizontales, et privilégie les économies de flexibilité et de variété sur les économies d'échelle.
- À l'échelle de l'organisation globale des projets, cette évolution se traduit par une autonomisation et une professionnalisation progressives des fonctions de projet par rapport aux fonctions d'entreprise. Bobroff, Caro, Divry et Midler (*in* Giard et Midler, 1993, p. 35-79) distinguent ainsi quatre étapes dans cette dynamique : l'artisanat-projet, correspondant à l'absence de formalisation du processus de projet ; la régulation-projet dépendante de la régulation de l'entreprise ; l'autonomisation par responsabilisation d'une direction de projet ; la conception intégrée, enfin, lorsque les métiers de l'entreprise se redéfinissent pour s'adapter au fonctionnement par projet.
- À l'échelle interne au projet enfin, les formes d'organisation ne convergent pas complètement car elles dépendent fortement de la structure des risques, des cadres réglementaires et des traditions professionnelles propres à chaque secteur. Cependant, on perçoit des tendances globales comme la superposition des séquences de projet pour raccourcir les délais de production (*fast-track)*, ou encore l'incorporation de l'ensemble des métiers à chaque étape du projet (ingénierie concourante) pour réduire les risques de non-conformité d'un sous-produit par rapport au processus d'ensemble.

Ces évolutions organisationnelles, qui ont été mises en évidence à partir d'observations des secteurs de l'industrie et des services, ne sont pas forcément transposables en l'état au secteur de l'aménagement urbain, et en particulier aux structures publiques d'aménagement.

futur. Dans le même ordre d'idées, un projet peut être déficitaire, mais aboutir à un produit ou un service qui permet à l'entreprise de conquérir des parts de marché ou encore de placer d'autres produits.

En effet, les choix des formes organisationnelles et des modes de gestion de l'aménagement public sont largement contingents aux cadres réglementaires régissant la concurrence (le recours aux sociétés publiques locales pour éviter la mise en concurrence des opérations d'aménagement impose par exemple un actionnariat intégralement assuré par des collectivités locales et un périmètre d'action limité à leur aire géographique), la commande publique, les opérations d'aménagement et la maîtrise d'ouvrage publique, ou encore les services publics locaux. De la même façon, l'autonomisation décisionnelle des équipes est limitée – au moins formellement – par les attributions réservées aux assemblées délibérantes et aux responsables exécutifs des collectivités, par ailleurs très sensibles aux choix d'aménagement dans la mesure où ces derniers sont souvent visibles sur la scène publique.

Pour autant, malgré cette limitation réglementaire et politique de l'espace des possibles en matière d'organisation et de gestion de l'aménagement, des marges de manœuvre subsistent, en particulier en matière d'organisation interne aux structures d'aménagement. À titre d'illustration, l'Agence foncière et technique de la région parisienne (AFTRP [39]) était jusque récemment organisée de façon matricielle, avec des chefs de projet supervisant plusieurs opérations en étant assistés de spécialistes du foncier, de la commercialisation, des réseaux, etc. D'autres organisations privilégient quant à elles une structure par projets « pure » où l'ensemble des dimensions de l'aménagement est assurée par la même personne ou le même binôme, avec éventuellement le soutien ponctuel de directions support dédiées aux aspects juridiques ou au suivi des marchés.

Ce qu'il nous faut retenir des travaux des sciences de gestion sur l'organisation de la production ne concerne donc pas tant les tendances observées dans l'industrie ou les services que les facteurs qui permettent d'expliquer ces tendances, ceux-là étant généralement transposables à l'aménagement urbain. Des trois dynamiques mises en évidence par les gestionnaires, nous retiendrons de ce fait que l'organisation de la firme et des projets peut se comprendre à travers la mise en tension des logiques de projet, de métier et d'entreprise. Cette mise en tension se cristallise différemment selon les contextes sectoriels, qui sont caractérisés par des risques dominants, des cadres réglementaires, ainsi que des traditions professionnelles et interprofessionnelles (Giard et Midler, 1993). Dans le cas de l'aménagement urbain, il nous faudra donc analyser les formes d'organisation de la maîtrise d'ouvrage urbaine en examinant les tensions entre les logiques d'opération (à l'échelle de la ZAC voire du secteur de ZAC), de métier (que souhaitent le chargé de projet et le référent technique chez l'aménageur ? l'interlocuteur dans une direction technique de la collectivité ? etc.) et de structure (aménageur, municipalité, intercommunalité,…). Cette mise en tension devra prendre en compte le contexte sectoriel de l'aménagement avec ses cadres réglementaires déjà évoqués ci-dessus, ses risques dominants (acquisitions foncières, commercialisation immobilière, financements publics, recours, incertitudes techniques,…) et ses traditions (inter-)professionnelles très fortes (professions réglementées, prérogatives des maîtrises d'ouvrage et des maîtrises d'œuvre, etc.).

[39] Devenue depuis *Grand Paris Aménagement*.

1.4.2. Rationaliser la conception pour créer de la valeur

Nous voilà donc équipés de deux idées-clés pour comprendre les modes de pilotage et d'organisation des structures productives. À cela, nous pouvons encore rajouter d'autres résultats des sciences de gestion qui concernent plus directement l'organisation de l'activité de conception. En effet, si les sciences de gestion se sont beaucoup intéressées à l'organisation de la firme et au management des projets, elles ont aussi fait de l'activité de conception un objet privilégié. L'activité de conception permettant aux fonctions de développement et d'innovation de s'opérer (voir **0**), les chercheurs en gestion se sont intéressés aux rationalisations successives de la conception pour adapter les fonctions de développement et d'innovation aux nouvelles formes de création de valeur des entreprises.

Par exemple, Le Masson et Weil (2008) documentent l'évolution des régimes dominants de conception depuis la première révolution industrielle : à une « conception sauvage » (des inventeurs-entrepreneurs réunissent des petites équipes et procèdent par essai-erreur), succèdent une « conception réglée paramétrique » (des ingénieurs conçoivent des recettes de dimensionnement des produits en fonction des besoins exprimés par le client, ce dimensionnement étant ensuite opéré par d'autres), puis une conception réglée systématique (pour diversifier l'offre, la conception est divisée en étapes – description fonctionnelle, traduction conceptuelle, traduction physico-morphologique, conception détaillée – qui sont opérées par différentes divisions spécialisées au sein de bureaux d'études). Au tournant des années 1960, cette conception réglée connaît une crise face à la montée en puissance d'un « capitalisme de l'innovation intensive » parce qu'elle n'est en capacité ni de s'adapter suffisamment vite à la remise en cause des modèles établis, ni de générer des innovations de rupture. Se développe alors l'organisation de la conception par ingénierie concourante (Midler, 2004), qui consiste à concevoir de façon intégrée et simultanée les produits et les processus qui leur sont rattachés. Indissociable du fonctionnement par projet, cette ingénierie est caractérisée en pratique par l'intégration de tous les acteurs du projet dès les réflexions amont, leur coordination par une direction de projet autonome et forte, et par une dynamique d'affinement progressif des choix de conception qui intègre l'ensemble des contraintes (de commercialisation, de fabrication, de sous-traitance, etc.). Pour encourager la génération d'innovations, la concourance s'accompagne par ailleurs du développement progressif de méthodologies de réflexion sur les produits à concevoir, un exemple typique étant le déploiement de la méthode dite KCP, issue de l'École des Mines (Le Masson *et al.*, 2006; Agogué *et al.*, 2013), dans un certain nombre d'entreprises industrielles en Europe (Tefal, Renault, Volvo, Turbomeca…).

Pour ce qui nous intéresse ici, c'est-à-dire les projets d'aménagement, l'évolution des régimes de conception dans les entreprises industrielles n'est là encore pas directement applicable. En revanche, ces travaux nous fournissent une troisième idée-clé, qui est que l'organisation de la conception doit se comprendre au prisme de sa capacité à générer de la valeur en répondant de la façon la plus efficiente possible au besoin du client, qu'il s'agisse de développement ou d'innovation.

Enfin, cette adaptation de la conception à la génération de valeur se traduit également dans les caractéristiques des objets conçus. Sihem Ben Mahmoud Jouini (1999), par exemple, montre à partir d'une étude sur le secteur du bâtiment que l'activité de conception peut être concentrée sur certains pôles de compétences préférentiels en fonction de la stratégie d'offre de l'entreprise. Elle distingue ainsi :

- une offre ensemblière, centrée sur les questions de foncier, de financement et de procédé de réalisation ;
- une offre produit, focalisée sur les fonctionnalités et la définition architecturale et technique du bâtiment ;
- une offre technologique, focalisée sur le procédé de réalisation et la définition architecturale et technique du bâtiment.

Plus généralement, on peut considérer – et c'est la quatrième et dernière idée-clé – que non seulement l'organisation, mais aussi les cibles privilégiées de la conception renvoient assez largement au modèle d'affaires du système de production, c'est-à-dire à l'ensemble constitué par la proposition de valeur (contenue dans l'offre faite aux clients), la chaîne de parties prenantes constituée pour réaliser cette proposition, et le partage de la valeur entre ces différentes parties prenantes (Gauthier et Gilomen, 2016).

1.5. Récapitulatif

Pour saisir de manière satisfaisante cette notion floue et pourtant fondamentale pour nous de conception, il nous a finalement fallu parcourir de multiples approches théoriques, issues de traditions différentes et complémentaires. En agrégeant des éclairages portant sur les dimensions cognitive, cognitive et productive de l'action, nous voilà désormais munis d'un ensemble de propositions théoriques, synthétisées dans le **Tableau I-1**, qui nous permet d'appréhender les différents ressorts de l'activité de conception.

Pourtant, si ces éléments nous fournissent un cadre général de compréhension de l'activité de conception, ils n'épuisent pas la discussion conceptuelle. Comme nous l'avons déjà évoqué dans l'introduction, deux limites appellent en effet à compléter ce modèle :

- D'une part, les théorisations de l'action mobilisées jusqu'ici mettent en avant des mécanismes cognitifs, politiques ou encore managériaux qui s'entremêlent dans l'activité de conception, mais elles ne disent pas comment ces différents éléments s'actualisent et s'articulent concrètement dans les pratiques observées.
- D'autre part, les entretiens avec les acteurs de l'aménagement font régulièrement ressurgir un facteur à la fois descriptif et explicatif pour comprendre les choix opérés, qui est celui de « la décision ». Au vu de son importance dans les discours des acteurs, cette notion nécessite donc d'être décortiquée.

C'est donc l'objet de la deuxième discussion que de discuter la notion de décision, qui s'avèrera fournir un concept opératoire pour désigner la formalisation des dynamiques de conception dans l'espace-temps du projet.

Définition et périmètre	- La conception est une activité intentionnelle de spécification d'un objet - La conception est une activité indéterminée (*vs.* dimensionnement) - Dans le projet, l'action est découpée en séquences multi-activités (*vs.* phases fonctionnelles)
Dimension cognitive	- Les arbitrages relèvent de choix satisfaisants en rationalité limitée plutôt que de choix optimaux en rationalité classique - La conception relève de la construction itérative d'un monde conceptuel (une vision du monde, un couple problème/solution, des rapports entre eux) qui ne se réduit pas à de la résolution de problèmes - Cette construction itérative procède d'une double dynamique d'exploration et de convergence
Dimension collective	- L'exploration de la situation de conception se fait par interactions cognitives entre des individus possédant une partie des savoirs nécessaires à l'action collective ; ces savoirs individuels s'inscrivent dans des cadres cognitifs liés aux organisations et aux professions auxquelles ils appartiennent, ou encore aux métiers qu'ils exercent - Les interactions cognitives contribuent à transformer aussi bien les savoirs individuels que les connaissances partagées (apprentissage collectif) ; la convergence dans des connaissances partagées peut par ailleurs se faire soit par synchronisation cognitive (co-conception), soit par synchronisation opératoire (conception distribuée) - L'apprentissage sur la situation de conception n'explique pas à lui seul les choix de conception, qui relèvent également de logiques politiques liées en particulier au besoin de faire advenir effectivement les objets conçus - Faire advenir un dispositif sociotechnique relève en effet d'un processus de traduction (problématisation, intéressement par enrôlement et mobilisation, mise en boîte noire) consistant à constituer et stabiliser un réseau sociotechnique ; cette traduction est un processus fragile qui fait intervenir une succession de compromis - Ces compromis sont opérés dans des systèmes d'action collective qui font interagir des acteurs stratèges jouant avec les rapports de pouvoir pour construire et préserver des capacités d'action en vue de réaliser leurs objectifs propres - Dans des situations de conception caractérisées par de fortes incertitudes, les dynamiques cognitives sont fondamentales pour comprendre la construction des intérêts des acteurs et des rapports de pouvoir entre eux ; inversement, les jeux stratégiques permettent d'orienter l'exploration cognitive et de la faire converger
Dimension productive	- L'activité de conception est opérée dans des structures productives dont les logiques managériales permettent pour partie d'expliquer l'organisation et le pilotage des projets et de la conception - En particulier, le pilotage « économique » des projets se fait par rapport au triptyque qualité-coûts-délais, qui peut s'interpréter de multiples manières et susciter à ce titre des choix de management différenciés - L'organisation de la firme et des projets, quant à elle, met en tension les logiques de projet, de métiers et d'entreprise, et ce en fonction des structures de risques, des cadres réglementaires et des traditions professionnelles propres à chaque secteur - Au sein des projets, l'activité de conception est « rationalisée » pour répondre de manière jugée efficiente aux besoins de la firme (développement et/ou innovation) ; dans les secteurs de l'industrie ou des services, le mode de conception aujourd'hui dominant est celui de l'ingénierie concourante - Au titre de la rationalisation, les cibles privilégiées de la conception (i.e. les objets ou les orientations de l'action) dépendent elles aussi du modèle d'affaires du système productif (proposition de valeur, réseau des parties prenantes, partage de la valeur)

Tableau I-1. Récapitulatif des apports conceptuels fournis par différentes théories de la conception

2. À la recherche de la décision : de l'explication à la ponctuation de l'action

Plus universelle encore que la conception, la notion de décision n'est pourtant pas beaucoup plus claire et a même été progressivement remise en cause par les sciences de l'action. Pourtant, elle surgit immédiatement lorsque l'on se penche sur la vision qu'ont les professionnels de l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine.

En effet, la décision apparaît d'abord comme un attribut traditionnel et fondamental de la maîtrise d'ouvrage qui, en tant que responsable d'un ouvrage, aurait le droit et même le devoir d'opérer des choix sur le projet afférent. Ce sont ainsi les maîtres d'ouvrage des bâtiments qui « décident » de mettre ou non en place tel dispositif technique ou telle labellisation, quand la maîtrise d'ouvrage urbaine « décide » de mettre en œuvre un réseau de chaleur ou d'imposer certaines prescriptions aux opérations immobilières dans son périmètre. En ce sens, la décision se présente comme un arbitrage et s'apparente aux choix d'aménagement qui nous préoccupent. Mais au-delà des choix qui émanent de l'action, la décision renvoie aussi à l'action elle-même, à travers des processus spécifiques de « prise de décision », régulièrement mis en avant par les acteurs dans les entretiens, et dont il nous faut discuter le rapport à l'activité de conception telle que nous l'avons conceptualisée précédemment.

Tout comme pour la conception, nous déplierons donc ici cette notion de décision pour en cerner les tenants et aboutissants et discuter de sa mobilisation comme concept opératoire pour notre analyse. Pour ce faire, nous explorerons la littérature consacrée à la décision, en montrant en particulier comment la perspective décisionnelle, issue des mêmes racines que les théories de la conception, a d'abord été utilisée puis progressivement remise en cause en tant que modèle explicatif de l'action dans les organisations (**2.1**). Nous écartant alors de la perspective décisionnelle, nous n'abandonnerons cependant pas l'idée de décision : redéfinie dans un sens plus restreint, la décision redevient en effet un concept opératoire, compatible avec les usages des acteurs, pour décrire, comprendre et analyser l'action collective dans les projets (**2.2**).

2.1. Heurs et malheurs de la perspective décisionnelle

Premier temps de notre discussion, les paragraphes qui suivent reviennent sur les évolutions des théories des organisations dans leur rapport à la décision. La littérature sur les organisations est en effet à l'origine de la perspective décisionnelle, qui consiste à faire de la résolution de problèmes – qualifiée de prise de décision – le processus moteur de l'action organisationnelle. Ce paradigme cognitif, similaire aux premières théorisations de la conception, a lui aussi été progressivement remis en cause pour deux principaux motifs : d'une part, la mise en évidence d'autres formes de rationalité dans les organisations invite à abandonner une perspective décisionnelle au profit d'une vision plus large des facteurs à l'origine de l'action organisationnelle ; d'autre part, les limitations conceptuelles et méthodologiques intrinsèques à la décision provoquent la méfiance vis-à-vis de son usage comme concept.

2.1.1. La perspective décisionnelle, ou la résolution rationnelle des problèmes aux prises avec l'irrationalité apparente de l'action

> *« It is said that Herbert Simon would have described himself as follows: 'I am a monomaniac. What I am a monomaniac about is decision making' »*
> (Hatchuel, 2001, p. 260)

Les fondements d'une science de la décision sont en fait les mêmes que ceux qui ont donné naissance aux théories de la conception : il s'agit des travaux de Simon sur la résolution de problèmes et le comportement des agents dans les organisations (Simon, 1947, 1955; Simon et March, 1958)[40]. Dans cette conceptualisation originelle, la prise de décision (*decision-making*) désigne le processus de résolution de problèmes déjà explicité dans la section précédente (*problem-solving* ≡ *intelligence* → *design* → *choice*), tandis que la décision elle-même renvoie au produit de ce processus, à savoir l'arbitrage final (*choice*). On parle de « perspective décisionnelle » pour désigner ces travaux et ceux qui, par la suite, font de la prise de décision l'activité fondamentale pour comprendre le comportement des organisations. En d'autres termes, le principe de la perspective décisionnelle est de considérer qu'une organisation est régulièrement confrontée à des problèmes que ses membres cherchent à résoudre collectivement, et que c'est le résultat de ce processus de résolution de problèmes qui explique dès lors l'orientation prise par l'action collective.

Dès lors, comprendre l'action organisationnelle consiste à mettre en évidence les problèmes auxquels est confrontée une organisation et les processus mis-en-œuvre pour résoudre ces problèmes. La compréhension de ces processus est facilitée par l'idée que la résolution de problèmes est une activité rationnelle, mais avec une rationalité soumise à un ensemble de limitations progressivement mises en évidence par différents courants :

- Des limitations cognitives liées à l'incomplétude de l'information disponible sur les problèmes à résoudre et à la limitation de la capacité cognitive des acteurs décisionnaires. Ces aspects sont plus particulièrement traités par les travaux sur la rationalité procédurale (Simon, 1955) et sur l'apprentissage en action (Argyris et Schön, 1978).
- Des limitations politiques liées à la dimension stratégique de l'action collective, qui fait que les conflits d'intérêts, les rapports de pouvoir et la nécessité de construire des compromis pour constituer des capacités d'action influencent largement la prise de décision dans les organisations (Crozier et Friedberg, 1977).
- Des limitations liées au fait que les processus décisionnels se déroulent dans un système ouvert soumis à de nombreuses externalités imprévisibles, qui peuvent aussi bien provenir de l'extérieur de l'organisation que d'autres processus décisionnels au sein même de l'organisation et avec lesquels il y a interdépendances (Mintzberg *et al.*, 1976).

[40] En fait, les premiers travaux sur la décision dans les organisations sont ceux de Chester Barnard (1938), mais ce sont plutôt ceux d'Herbert Simon, à partir de 1947, qui ont vraiment fait école. Il y a cependant filiation évidente entre les deux, et Barnard signera d'ailleurs la préface du premier ouvrage de Simon.

Dans ce modèle, la prise de décision peut donc se révéler irrationnelle en apparence, même si elle répond en fait à une forme de rationalité procédurale soumise à différentes contingences. En fonction de l'importance que prennent les limitations citées dans le processus décisionnel, différents modèles de prise de décision peuvent émerger sur un continuum d'irrationalité apparente (**Figure I-5**). À une extrémité du spectre, le modèle procédural de Simon propose un schéma séquentiel du processus décisionnel où la rationalité, bien que limitée, est mise en application mécaniquement. À l'autre extrémité, le modèle de la poubelle ou du vortex (Cohen *et al.*, 1972) correspond à des limitations de la rationalité collective telles que l'action fait apparaître des prises de décision quasi-anarchiques résultant de la rencontre contingente entre des flux de problèmes, de solutions, de participants et d'occasions de choisir. Dans une position intermédiaire, le modèle itératif de la prise de décision (Mintzberg *et al.*, 1976) part du modèle procédural, mais y ajoute de multiples interruptions qui obligent les décideurs à naviguer parmi ces stimuli tout en maintenant la trajectoire globale de résolution du problème[41].

Nous sommes finalement dans la même situation que pour certaines théories cognitives de la conception, qui consiste à faire de la résolution rationnelle de problèmes le principe fondateur de l'action, mais qui se heurte aux observations empiriques mettant en évidence des décisions irrationnelles en apparence. Pour rendre compatible ces observations avec le modèle conceptuel, ce dernier est progressivement complexifié en enrichissant la liste des limitations à la rationalité collective. Cependant, tout comme le modèle de résolution de problèmes a été remis en cause pour l'activité de conception, cette complexification progressive ne permet pas de traiter de l'ensemble des actions observées dans les organisations et c'est bientôt un changement de paradigme qui s'impose aux théories des organisations : il faut passer d'une rationalité décisionnelle à une rationalité actionnelle.

2.1.2. De la rationalité décisionnelle à la rationalité actionnelle

Ainsi, pour nombre d'auteurs se basant sur des observations empiriques d'organisations, l'inventaire de plus en plus imposant des limitations à la rationalité des décisions collectives ne suffit pas expliquer l'action organisationnelle :

> *« Organizations advertise, make budgets, maintain inventories, answer letters, and hold annual picnics whether or not these actions can be interpreted as solving any immediate problems. Even if actions first begin because of specific needs, they become automatic when assigned to specialists, written into budgets, and given floor space »* (Starbuck, 1983, p. 93)

Pour mieux comprendre le fonctionnement des organisations, il faut dès lors acter le fait que ces dernières agissent parfois de façon non-réflexive et non-adaptative, ce qui les amène ensuite à justifier leur action en créant *a posteriori* des problèmes et des trajectoires de résolution (Brunsson, 1982; Starbuck, 1983).

[41] « Here the decision makers begin with something tangible – a problem or crisis to be resolved, an opportunity to be exploited – and then expend their efforts to keep the process on track, through distinct stages from initial conception to final choice. Meanwhile, the messy world of unpredictable events and conflictive perspectives intervenes, knocking the process off track » (Langley *et al.*, 1995, p. 263).

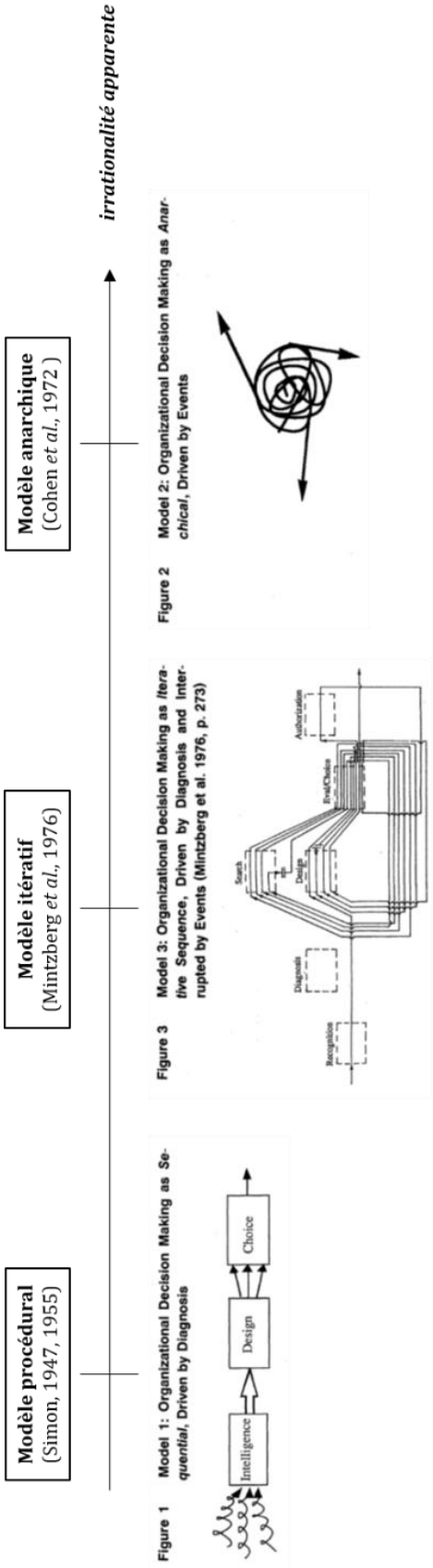


Figure I-5. Trois modèles de la perspective décisionnelle
classés selon le degré d'irrationalité apparente de la prise de décision
Réalisation personnelle, figures tirées de (Langley *et al.*, 1995)

À ce titre, un nouveau paradigme plus satisfaisant consiste à affirmer que les organisations sont, plutôt que des structures de prise de décision, des structures génératrices d'action : c'est la capacité à engendrer de l'action collective, et pas à répondre spécifiquement à des problèmes donnés, qui est alors le principal moteur de l'action organisationnelle. Le recours à cette nouvelle perspective dite actionnelle permet alors d'étendre de deux manières la compréhension des comportements des organisations (Brunsson, 1982).

➢ D'une part, les comportements des organisations ne sont pas forcément issus de décisions, soit parce qu'ils ne sont pas réfléchis, soit parce que l'accord collectif sur le comportement à adopter ne nécessite pas de prendre une décision. Dans le premier cas, ce sont des routines qui expliquent la réaction d'une organisation à certains stimuli. Dans le second cas, ce sont les cadres cognitifs qui permettent l'émergence d'un comportement collectif sans qu'il y ait besoin d'un accord sur l'orientation à prendre, parce que les acteurs partagent le même point de vue sur la situation en cours et sur les réactions à avoir face à celle-ci.

➢ D'autre part, quand elles existent, les décisions opérées dans les organisations ne relèvent pas forcément – ou en tout cas pas seulement – d'une rationalité décisionnelle entendue comme le recours à un processus de résolution de problèmes. Une autre explication possible aux décisions prises repose sur leur capacité à générer de l'action collective : en effet, engendrer ce type d'action n'a rien d'évident car il faut susciter des attentes, des motivations et des engagements de la part des différents acteurs. Du coup, certains choix qui pourraient paraître absurdes dans une rationalité décisionnelle deviennent logiques dans une perspective actionnelle : considérer un petit nombre d'alternatives voire une seule piste de résolution, par exemple, permet de limiter l'incertitude qui conduit à réduire la motivation et l'engagement des acteurs. De même, évaluer les conséquences d'une alternative dans un seul sens (positivement ou négativement) a plus de chance d'engendrer effectivement de l'action. Il est également typique de partir des conséquences possibles de l'action pour inventer des objectifs satisfaisants, plutôt que de partir d'objectifs trop inconsistants pour générer des solutions convaincantes.

La perspective actionnelle est particulièrement satisfaisante pour nous parce qu'elle permet de rendre intelligibles des décisions aberrantes du point de vue de la résolution de problèmes. En pratique, nous serons par exemple amenés dans nos récits empiriques à voir que des décisions prises à un instant *t* ne sont pas remises en cause par la suite alors même que la situation – ou la connaissance de la situation par les acteurs – a radicalement changé. C'est notamment le cas dans le choix d'une solution d'approvisionnement en énergie pour un quartier (voir Chapitre **6**), puisque le réseau de chaleur sur incinérateur a initialement été sélectionné par comparaison avec d'autres alternatives, et reste ensuite le seul système envisagé alors même que les données sur lesquelles s'appuyaient la comparaison initiale (périmètre du réseau, estimation des besoins,…) ont été complètement transformées au cours du projet. Dans le paradigme décisionnel, la modification du problème ou de la connaissance sur le problème devrait amener à une nouvelle procédure de résolution et à de nouveaux arbitrages… or, ce n'est pas le cas, et qualifier les acteurs du projet d'irrationnels est alors une porte de sortie bien peu convaincante !

Or, le paradigme actionnel permet d'expliquer ces situations en recourant au concept de *coûts de décision*, par analogie avec les coûts de transaction bien connus en économie et en théorie de la firme (Coase, 1937; Dahlman, 1979; Williamson, 1981). Si nous reviendrons plus en détail sur les coûts de décision dans le Chapitre **7** pour expliquer les stratégies de pilotage de la conception, nous pouvons ici en synthétiser le principe. En économie, le concept de coûts de transaction permet d'expliquer le non-recours à des transactions de marché par les coûts associés à ces dernières (coûts de recherche et d'information sur le marché, de négociation des contrats, de surveillance et d'exécution des contrats). Si l'on applique cette idée à la prise de décision, on se rend compte que les processus de génération de décisions engendrent des coûts pour les organisations qui sont non seulement financiers (remise en cause de contrats, d'études ou de systèmes déjà financés), mais aussi et surtout des coûts pour la génération d'action collective :

- Des coûts politiques liés aux négociations, compromis,… nécessaires à la mobilisation de l'ensemble des acteurs de la décision (par exemple, la mobilisation de ressources politiques par un acteur qui « mettrait sa démission dans la balance » et « grillerait ainsi une cartouche » pour des processus décisionnels ultérieurs) ;
- Des coûts temporels de délaiement de l'action par rapport à un calendrier-cible (c'est par exemple le cas s'il faut mobiliser des assemblées d'élus dont l'agenda est très chargé, auquel cas la mise à l'agenda d'une nouvelle décision peut non seulement engendrer des coûts politiques, mais aussi retarder de plusieurs mois un projet en cours).

Pour ces raisons, des acteurs peuvent choisir délibérément de ne pas débuter un processus décisionnel si les coûts de décision associés sont trop importants par rapport aux bénéfices éventuels que pourrait apporter à l'action la décision ainsi engendrée.

À travers cet exemple, l'on voit bien que l'abandon de la perspective décisionnelle au profit d'une perspective actionnelle permet d'enrichir les facteurs explicatifs de l'action collective dans l'organisation, notamment en proposant d'autres formes de rationalité que la résolution de problèmes pour expliquer les décisions prises. Le recours à la notion de décision dans une perspective actionnelle plus large apparaît alors pour nous comme une bonne façon de décrire et d'expliquer l'action collective. Une difficulté apparaît cependant à ce stade : au-delà du paradigme décisionnel, c'est en effet l'idée-même de décision qui a été remise en cause par certains chercheurs à partir des années 1980, du fait de ses limites conceptuelles et méthodologiques.

2.1.3. Des décisions qui posent problème aux chercheurs

Deux grandes critiques sont portées à l'idée de décision, l'une sur le fond conceptuel de la décision, et l'autre sur la capacité du chercheur à cerner les décisions. Sur le fond, le principal reproche fait à la décision tient aux fondements implicites de son usage pour analyser les comportements des organisations. En effet, qui étudie les décisions prises par une organisation considère généralement que ces décisions *expliquent* pourquoi les orientations prises par l'action collective. Or, plusieurs travaux montrent qu'une large part des comportements adoptés ne relève pas de décisions, mais de comportements irréfléchis engendrés par les cadres cognitifs qui traversent les organisations.

Dans la mesure où la société dévalorise les comportements d'apparence irrationnelle, les organisations cherchent toutefois à justifier de leur rationalité en construisant *a posteriori* des problèmes à résoudre ou des opportunités à saisir :

> *« Behaviors get programmed through spontaneous habits, professional norms, education, training, precedents, traditions, and rituals as well as through formalized procedures [...] Societal ideologies insist that actions ought to be responses-actions taken unreflectively without specific reasons are irrational, and irrationality is bad [...] So organizations justify their actions with problems, threats, successes, or opportunities »*
> (Starbuck, 1983, p. 93-94)

Dès lors, l'usage des décisions formalisées par les organisations comme facteur explicatif des comportements observables constitue un contresens conceptuel : dans plusieurs cas, la décision n'est pas à l'origine de l'action, elle en est la conséquence. Elle n'engage pas l'action, elle en constitue une représentation reconstruite *a posteriori* par les acteurs pour attribuer une certaine cohérence à des comportements par ailleurs largement anarchiques (Laroche, 1995).

L'autre critique du recours à la décision est plutôt d'ordre méthodologique, et consiste à remettre en cause la capacité du chercheur à caractériser une décision, tant dans son positionnement temporel que dans son contenu :

> *« Must there always be a clear point as well as a clear place of decision? Associating it with some specific document may simplify the research, but at what price? Consider the example of a company that announces the "decision" to build a new factory. Tracing back, one might find a minute of a board meeting in which the "decision" 'was made', which really means recorded. But perhaps the real commitment preceded that minute by six months, when the owner-president visited the site and made up her mind. A second problem is interpreting the nature of any commitment that was made: in the minds of managers, the formal decision about the new factory could represent anything from a minor question of site-selection to a major commitment about market expansion »*
> (Langley *et al.*, 1995, p. 265)

Sur le plan temporel, c'est la capacité de repérage des décisions qui pose problème : en l'absence d'une définition claire de ce qui caractérise des décisions, leur repérage constitue un construit arbitraire de l'analyse (Laroche, 1995, p. 64). Sur le plan du contenu, il s'agit en fait d'un double problème d'attribution qui se présente : d'une part, comment savoir ce que représentait vraiment une décision pour ses décideurs (à quels enjeux répond-elle, dans quelle mesure engage-t-elle l'action) ? et d'autre part, comment savoir à quel problème répondait la prise de décision dans la mesure où les travaux sur le *decision making* ont montré que le problème et sa solution sont définis simultanément au cours du processus ?

En définitive, c'est donc à une sérieuse remise en cause des concepts de décision et de prise de décision qu'arrivent les travaux sur la perspective actionnelle à partir des années 1980. Pourtant, la notion de décision reste importante pour nous, ce qui va nous conduire à redéfinir son périmètre pour en faire un concept opératoire.

2.2. À la rescousse de la décision

Après avoir décrit les nombreuses (bonnes) raisons qui ont conduit à la remise en cause de la perspective décisionnelle et plus généralement du concept de décision, c'est paradoxalement dans une mission de réhabilitation de la décision que nous nous engageons dans les paragraphes qui vont suivre. En effet, il nous semble que le recours à l'idée de décision reste indispensable, tant du point de vue conceptuel pour comprendre l'organisation de l'action collective que du point de vue méthodologique pour l'analyser. C'est donc par une redéfinition du périmètre de la décision et des notions qui lui sont associées que nous arrivons à un système de concepts opératoire capable de compléter notre appréhension de l'activité de conception.

2.2.1. La décision continue à répondre à des besoins pratiques et méthodologiques

Dans les paragraphes précédents, nous sommes arrivés aux constats suivants : le modèle de la résolution de problèmes (*i.e.* la perspective décisionnelle) est insuffisant pour comprendre la prise de décisions ; l'action organisée ne relève pas exclusivement de la prise de décisions, loin de là ; enfin, il est difficile de recourir conceptuellement à la décision pour expliquer l'action collective, et il est de toute façon méthodologiquement délicat de repérer les moments et les contenus des décisions dans la vie des organisations. Face à ces constats, la tentation est forte d'abandonner totalement le recours à l'idée de décision. Pourtant, deux grandes raisons nous poussent à conserver ce terme-clé :

➢ Premièrement, la notion de décision est largement mobilisée par les acteurs des projets, ce qui nous enjoint à ne pas l'écarter totalement de l'analyse, par exemple au prétexte qu'il s'agit d'une justification *a posteriori* de l'action. Rappelons en effet que la sociologie pragmatique, dans la lignée de la sociologie de la traduction (Callon, 1986; Latour, 1992, 2005), nous enjoint de ne pas disqualifier les explications et les catégorisations construites par les acteurs observés, mais au contraire de chercher à les comprendre au vu de leur pratique :

> *« [Le sociologue] se donne pour tâche d'enquêter sur les fondements pratiques des opérations critiques et justificatrices qui sont réalisées et/ou sur leurs effets sociaux [...] 'Prendre au sérieux' le travail mené par les acteurs pour rendre raison de leurs pratiques et justifier leurs conduites, ne signifie donc pas qu'il faille se contenter d'enregistrer des points de vue ou de les traduire dans un vocable savant. Pas davantage, ne s'agit-il de considérer que les acteurs ont raison de dire ce qu'ils disent : l'objet est de considérer qu'ils ont des raisons de le dire – des raisons liées aux contradictions réelles de leurs pratiques »*
> (Barthe *et al.*, 2013, p. 187)

Pour des acteurs menant une activité de projet, le recours au terme de décision semble donc traduire une préoccupation majeure, qu'il s'agit de prendre au sérieux, et qui tient au balisage partagé de l'action collective. En effet, les projets sont des dispositifs d'action caractérisés à la fois par une fragmentation des capacités d'action et des intérêts, et par un besoin de coordination collective. L'existence de balises communes est alors simultanément un préalable et un résultat de la coordination :

- un préalable, parce que la mise en convergence des actions individuelles suppose de disposer de références partagées sur les actions d'autrui (qui s'est engagé à faire quoi à quel moment et dans quelles conditions) ; la décision traduit dès lors l'existence d'un dispositif de confiance – au sens de *reliance* (voir Quéré, 2011) – qui façonne « la crédibilité des engagements réciproques qui, en instituant des obligations mutuelles, permettent d'assurer la coordination entre agents » (Karpik, 1996, p. 529) ;
- un résultat également, parce que l'accord des parties prenantes sur un balisage n'est pas donné *a priori*, il est le résultat d'interactions sociales qui aboutissent à reconnaître la nécessité de ces dispositifs de confiance, à en définir la forme et la légitimité (qui peut prendre quelles décisions, de quelle manière et sur quels sujets) ; en d'autres termes, l'existence et le périmètre des décisions sont le fruit de négociations en vue d'un système de crédibilisation des engagements mutuels.

Finalement, il s'agit donc ici de prendre au sérieux le constat de Laroche qui affirme que les représentations sociales de la prise de décision aident les participants à tracer leur chemin dans le brouillard organisationnel[42]. Mais plutôt que de disqualifier la décision en ce qu'elle ne serait « qu'une » représentation de l'action, il nous faut au contraire donner à ces décisions de l'importance parce que ces représentations sont à la fois des supports et des résultats de l'action collective organisée. Nous reprendrons à ce titre à notre compte la conclusion de Laroche :

> *« Organizational researchers undoubtedly have to broaden their perspective and build descriptions and explanations of action processes, not of decision processes solely. But no theory of action can develop without integrating the fact that, to a significant extent, organizational members think and act in terms of decision-making. Decision-making is a relevant phenomenon for a theory of action, not a marginal one »*
> (Laroche, 1995, p. 72)

➢ Deuxièmement, en tant que chercheurs, nous avons besoin d'outils conceptuels et méthodologiques pour décrypter, décrire et modéliser le déroulement de l'action. En préalable à cette discussion sur la décision, nous rappelions en effet qu'il nous manquait de quoi faire le lien entre d'une part les mécanismes abstraits (cognitifs, politiques et managériaux) intrinsèques à l'activité de conception, et d'autre part les pratiques concrètes des acteurs qui sont situées dans l'espace-temps du projet.

De ce point de vue, la notion de décision se présente à nous comme un excellent traceur de l'activité collective de conception, et ce à deux points de vue. D'abord, en discutant au cours des entretiens des différentes décisions identifiées par les acteurs avec leur contenu et leur date, nous pouvons reconstituer la (ou les) situation(s) de conception telles que les acteurs se les représentent à différents instants du projet. Cela nous permet alors de construire une première ossature pour décrire l'action collective de manière située dans le temps, l'espace des acteurs, et celui des objets, problèmes, choix,… qui font l'objet de l'action.

[42] « The social representations of decision making help participants make their way in the organizational mess » (Laroche, 1995, p. 70).

En d'autres termes, le recensement des décisions identifiées par les acteurs permet de délimiter des séquences d'action (voir **0**) et de caractériser leurs points de départ et d'arrivée. C'est ensuite à partir de cette ossature primaire que nous pouvons essayer de reconstituer la trajectoire suivie par l'action collective d'un ensemble de décisions à un autre. La notion de décision est là encore utile, parce que demander aux acteurs comment une décision a été prise et ce qu'elle a engendré permet de faire émerger différents éléments de compréhension des séquences d'action concernées. En effet, la rationalisation *a posteriori* de la prise de décision conduit les acteurs à faire référence à d'autres orientations d'action qui auraient pu être choisies, à faire le point sur l'état des forces en présence et sur les jeux d'acteurs qui ont pu faire pencher la balance dans un sens ou dans l'autre, ou encore à justifier des choix opérés au titre de l'état des connaissances sur le sujet abordé au moment où la décision a été prise.

En somme, les décisions constituent donc un point d'entrée remarquablement efficace pour aborder l'action collective du point de vue du chercheur, en même temps qu'elles constituent des repères indispensables aux acteurs eux-mêmes pour mettre en œuvre une action coordonnée. C'est donc sur la base de ce double constat que nous mobiliserons l'idée de décision. Cependant, les remises en cause de la perspective décisionnelle et de la notion-même de décision, telles que nous les avons abordées précédemment, restent tout à fait légitimes. Nous voilà donc amenés à préciser notre usage du terme de décision afin d'en faire un concept opératoire sans en exagérer la portée explicative.

2.2.2. Des décisions qui ponctuent l'action collective

> *« Il n'est pas nécessaire de dissoudre le concept de décision dans celui d'action sous prétexte que des actions sans décisions sont observables. Nous avons besoin des concepts distincts de délibération, de choix, de décision et d'action, mais ils ne sont pas tous nécessaires pour décrire et comprendre toutes les actions »*
> (Urfalino, 2005, p. 13)

Au vu de ce qui précède, comment construire des concepts opératoires qui prennent au sérieux l'usage des décisions par les acteurs, tout en évitant les faiblesses attribuées par la littérature à la perspective décisionnelle et au concept de décision en tant que facteur explicatif de l'action ? C'est ici le recours aux travaux du sociologue Philippe Urfalino, qui a étudié empiriquement des grands projets d'ouvrages publics (Urfalino, 1990, 1994) qui va nous permettre de construire notre propre système de concepts. Confronté à l'absence d'une définition formelle communément admise de la décision et au même constat que le nôtre quant à l'inadéquation entre rejet de la perspective décisionnelle et besoin de la notion de décision, Philippe Urfalino a développé une réflexion théorique sur ce que recouvre la décision pour l'action individuelle et collective (Urfalino, 2005, 2010). Si l'on se restreint ici à l'action collective, la décision recouvre pour lui *la clôture d'une activité de délibération au sujet de ce qu'il convient de faire*.

Cette définition nous paraît intéressante parce qu'elle répond bien aux besoins et aux critiques dont nous avons fait état :

- D'une part, en faisant référence simultanément à la terminaison d'une action passée et à l'engagement dans une action à venir, la décision permet de décomposer habilement les processus d'action collective. Le caractère clôturant des décisions permet en effet de proposer un découpage des systèmes d'action en séquences unitaires, dont l'articulation est ensuite permise par le caractère engageant de ces mêmes décisions. Cette double capacité à découper et à engager l'action collective correspond par ailleurs tout à fait aux besoins pratiques des acteurs des projets tels que nous les avons inférés.
- D'autre part, cette définition ne préjuge pas de la nature de l'activité opérée au cours d'une séquence d'action : certes, il existe un processus délibératif qui implique notamment de constituer une capacité d'action suffisante pour formuler un engagement collectif dans l'action à venir, mais rien ne dit que cette activité délibérative s'appuie sur des raisonnements de type résolution de problèmes. De la même façon, cette définition ne fait pas de la décision un préalable obligatoire à toute action collective intentionnelle, qui peut tout à fait résulter d'une congruence parfaite entre les intentions individuelles des participants sans qu'il y ait besoin de délibération[43].
- Enfin, une telle définition résout pour partie les problèmes méthodologiques évoqués précédemment puisque la clôture d'une délibération collective se traduit en général par une formalisation qui peut se présenter sous différents aspects (le vote d'une délibération, la signature d'un contrat, la publication d'un cahier des charges,…). Ces actes formalisés, plus faciles à repérer que l'arrêt d'une intention d'agir par tel ou tel acteur, correspondent au moment où la cristallisation de l'opinion collective autour d'un comportement à adopter est officialisée (Mintzberg et Waters, 1990, p. 4). Ils correspondent par ailleurs généralement à ce que les acteurs peuvent catégoriser eux-mêmes comme une décision, ce qui permet de faire converger les représentations des professionnels avec la modélisation proposée par le chercheur. Enfin, si le contenu implicite de la décision n'est pas forcément visible dans sa formalisation, cette incertitude sur l'engagement opéré est de toute manière un élément à prendre en compte pour comprendre les jeux des acteurs par la suite.

Finalement, nous arrivons donc à un ensemble de concepts qui vient compléter notre conceptualisation de l'activité de conception :

- Au sein du système d'action collective dans lequel s'opère l'activité de conception, une *décision* est un acte formalisé qui clôture une séquence d'action (un jeu collectif) et produit un accord sur ce qu'il convient de faire par la suite – ce qui peut conduire à engager de nouvelles séquences d'action, ou influer sur d'autres séquences déjà en cours.

[43] On notera cependant qu'il s'agit là d'une situation assez rare dans des projets de production où les engagements dans l'action sont régulièrement formalisés (par des contrats, des délibérations formelles, des comptes-rendus de réunions,…), ce qui amène en général à une activité de délibération – même courte – sur le contenu de ces engagements.

- Cette décision est le fruit d'un *processus décisionnel* qui aboutit notamment à la construction d'orientations pour l'action et à la constitution d'une capacité d'action collective autour d'une de ces orientations. En ce sens, la décision constitue un *choix*, c'est-à-dire la sélection d'une orientation d'action dans l'espace des possibles. Tous les choix ne donnent cependant pas lieu à décision, puisque certains d'entre eux peuvent être opérés sans délibération collective.
- Le processus décisionnel désigne l'ensemble des activités préalables à la décision et qui peuvent contribuer à expliquer cette décision. La nature de ces activités (résolution de problèmes, volonté de mettre en route une action collective, choix par défaut,…) n'est pas spécifiée *a priori* mais constitue au contraire l'un des résultats de l'analyse des décisions. Il nous faut en particulier acter que la décision n'est pas forcément explicable par une rationalité de type « résolution de problèmes », mais bien souvent par une rationalité plus actionnelle, c'est-à-dire tendue vers la génération d'une action collective effective plutôt que vers l'élaboration d'un comportement optimal (ou même satisfaisant).

Ainsi définie comme une ponctuation de l'action collective, la décision devient ainsi un concept opératoire à double titre. En tant qu'acte pratique, elle constitue d'abord un enjeu – et à ce titre un facteur explicatif (parmi d'autres) – de l'action. En effet, dans des contextes de projet caractérisés la nécessité d'une action coordonnée dans un calendrier contraint, les décisions formalisent l'existence d'un accord collectif sur l'état d'une situation et sur les orientations à prendre par la suite. S'il peut être relativement flou et/ou peu contraignant, cet acte permet dans tous les cas de « faire progresser » l'action collective. La capacité à générer des décisions dans des délais raisonnables constitue dès lors – comme nous le verrons plus précisément dans nos récits empiriques – un objectif majeur de la maîtrise d'ouvrage urbaine en tant que pilote du projet d'aménagement.

En tant que traceur, la décision offre ensuite un outil méthodologique puissant pour reconstituer les processus d'action collective. La correspondance établie entre le concept théorique de décision et l'usage du terme par les acteurs enquêtés permet en effet de mobiliser la notion pour identifier des découpages dans l'action collective : ce découpage en séquences constitue dès lors le squelette qui permettra ensuite de déployer notre reconstitution des trajectoires prises par l'activité de conception. Par ailleurs, du fait de la rationalisation de l'action effectuée *a posteriori* par les professionnels, il est possible de leur demander d'expliquer certaines décisions et d'établir des liens logiques entre elles. À travers les réponses, émergent en général différents éléments permettant de comprendre l'action qui s'est opérée au sein des différentes séquences. En ce sens, la décision-traceur constitue non seulement un point de repère, mais aussi un point d'entrée dans la compréhension de l'action.

3. Concevoir en aménagement : des assemblages urbains au cœur de l'action

Nous y voilà : l'activité de conception est caractérisée, les mécanismes qui la traversent sont explicités, les décisions qui permettent de la décrire sont définies. Nous voilà donc arrivés au bout de notre travail de cadrage conceptuel… à l'exception d'un point important : la définition des spécificités de la conception pour la maîtrise d'ouvrage urbaine. En effet, si le terme de conception n'est pas souvent utilisé par les professionnels pour qualifier l'activité de la maîtrise d'ouvrage urbaine, c'est bien parce que cette dernière ne fait pas tout à fait de la conception comme les autres. C'est donc l'objectif de cette troisième section que d'aborder les spécificités de la conception en aménagement et leurs implications pour notre cadre conceptuel et méthodologique.

Lorsqu'ils ont introduit le terme de maîtrise d'ouvrage urbaine en référence à la maîtrise d'ouvrage dans le bâtiment, les professionnels de l'aménagement (Frébault, 2005) ont mis en avant des similitudes évidentes entre les deux fonctions. En particulier, les deux maîtrises d'ouvrage ont une raison d'être similaire, qui tient à la réalisation effective d'un projet de transformation matérielle de l'espace bâti (le développement ou le renouvellement d'un espace urbain pour l'une, la construction ou la rénovation d'un bâtiment pour l'autre). Elles ont également en commun d'exercer la responsabilité d'ensemble sur leur projet, ce qui suppose notamment d'exercer un pilotage de l'ensemble des intervenants afin que le projet soit mené à bien conformément aux intentions de son responsable. En ce sens, toute maîtrise d'ouvrage est « ensemblière » parce qu'elle doit coordonner l'action collective – et notamment l'activité de conception – autour de son projet.

Cependant, piloter un projet d'aménagement n'est pas tout à fait la même chose que de piloter un projet d'édifice. Il ne s'agit pas là d'une question d'échelle ni de complexité – il suffit par exemple de comparer la Cité judiciaire de Paris à un « petit » projet d'extension dans le périurbain pour s'en convaincre – mais d'une différenciation liée à la nature-même de l'objet à produire. En effet, le « produit » d'un projet d'aménagement n'est ni un artefact bien délimité, ni un macro-système technique. L'ensemble urbain produit par l'aménagement n'a pas de cohérence fonctionnelle comme peut l'avoir une voiture, un téléphone ou une infrastructure. Il n'a pas non plus de cohérence politique au sens d'une responsabilité (une maîtrise d'ouvrage) unique, comme peut l'avoir un édifice ou un service urbain. Par rapport à ces différents objets, l'ensemble urbain a pour caractéristique d'être un objet particulièrement composite, un arrangement de multiples systèmes sociotechniques (un bâtiment de logements, une tour de bureaux, un service de mobilité, un réseau de chaleur…) qui ont chacun leur propre projet, leur(s) propre(s) responsable(s) et leurs propres échelles. En d'autres termes, la spécificité de la maîtrise d'ouvrage urbaine, c'est qu'elle n'a pas d'ouvrage à réaliser, mais de multiples ouvrages interdépendants à faire réaliser de manière relativement autonome : le projet d'aménagement est un projet de projets, chacun de ces « sous » projets ayant sa propre maîtrise d'ouvrage.

Dès lors, l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine, qui a pour objectif de spécifier les caractéristiques du projet d'aménagement, n'est pas une activité de conception comme les autres : si toute activité de conception procède plus ou moins par assemblage de composantes, il s'agit cette fois d'assembler des projets d'ouvrages. Ce constat d'une conception urbaine résultant d'un assemblage de projets interdépendants ne bouscule pas le cadre conceptuel que nous avons commencé à construire – la conception reste après tout une activité cognitive, collective et productive ponctuée par des décisions – mais il nous invite à porter une attention particulière à certains de ses aspects.

En particulier, en appréhendant l'objet de la fabrique urbaine comme un arrangement composite de systèmes sociotechniques multiples et interdépendants, il nous faut placer au cœur de l'analyse l'organisation des enchevêtrements entre ces systèmes : comment, par exemple, la maîtrise d'ouvrage urbaine articule-t-elle la mise en place d'un réseau de chaleur, les choix de conception opérés sur les bâtiments, et la morphologie urbaine de son projet ? Ces différents projets ont chacun leur périmètre – parfois bien plus étendu que celui du projet d'aménagement – et des critères de conception qui leur sont propres. Pourtant, les interdépendances sont multiples : à travers la morphologie urbaine, ce sont la densité énergétique et la mixité des fonctions – paramètres fondamentaux pour un réseau de chaleur – qui se jouent ; à travers l'articulation entre choix de conception des bâtiments et construction de l'offre technique et tarifaire du réseau, ce sont le montant et la répartition des coûts de l'approvisionnement en énergie qui sont concernés, etc. Il y a donc de multiples interfaces – organisationnelles, économiques ou encore techniques – à prendre en charge, et c'est un des rôles de la maîtrise d'ouvrage urbaine que de s'assurer que les choix de conception des uns et des autres tiennent compte de ces interfaces.

En somme, l'articulation des activités de conception des uns et des autres fait partie de l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine et lui donne sa spécificité. Il nous faudra donc porter une attention soutenue à cette activité d'assemblage et aux logiques qui lui sont propres. En particulier, une conséquence importante de l'attention portée aux processus d'assemblage de complexes sociotechniques nous invite à mettre en avant les logiques techniques qui émergent lorsqu'il faut gérer les interfaces entre systèmes. En effet, notre cadre conceptuel a jusqu'ici fait la part belle aux processus cognitifs, aux rapports sociaux ou encore aux déterminants économiques de l'activité productive, « oubliant » ainsi la dimension technique de la conception. Celle-ci est pourtant déterminante, parce que ce sont généralement les caractéristiques techniques des objets conçus qui déterminent les problèmes d'interface à gérer dans l'assemblage des espaces urbains et structurent de ce fait l'organisation de la conception et les choix opérés. Ainsi, pour reprendre l'exemple de notre articulation entre réseau de chaleur, morphologie urbaine et bâtiments, les lois de la thermique et de la mécanique des fluides comme les caractéristiques des canalisations de transport d'eau chaude sont des paramètres indispensables à prendre en compte parce que ce sont elles qui sont à l'origine des interdépendances qui vont mettre sur la table du projet d'aménagement des questions (les orientations et les masques dans les îlots, les techniques d'isolation des bâtiments, les régimes de température des réseaux primaires et secondaires d'eau chaude,…) qui auraient pu rester enfermées dans la boîte noire des projets pris isolément.

Par rapport à des approches « purement » sociologiques, socio-cognitives ou socio-économiques, il nous faut donc affirmer l'importance d'une approche sociotechnique de la conception en aménagement. Il ne s'agit pas là de se contenter d'acter des « déterminismes techniques » qui échapperaient à l'entendement de l'observateur, mais au contraire de décortiquer les incertitudes, les interdépendances et les contraintes qui émergent des interfaces techniques et qui sont saisies par l'action collective. Une telle posture correspond d'ailleurs à ce qui est prôné par le courant émergeant des assemblages urbains (**Encadré I-1**), proche également de l'approche pragmatique de la fabrique urbaine que nous avons défendue dans notre introduction.

Encadré I-1. À propos du courant des assemblages urbains

> *« First, and most literally, assemblage urbanism conceives of cities as ensembles of heterogeneous actors, giving analytical priority to the active dynamics of arranging or fitting together socio-material elements. Cities may be assembled in multiple ways, depending on how heterogeneous connections are forged among objects, places, materials, machines, bodies, symbols, natures, policies and so on »*
> (Blok, 2013, p. 8)

> *« Assemblage thinking refutes the reduction of causality to the binary poles of disorder and randomness on the one hand and cause-and-effect on the other. Instead it is concerned with how specific agential intra-actions articulate assemblages. Rather than attributing causality to humans and non-humans, assemblage focuses on how causality emerges through the nondeterministic enactment of practices of worldmaking »*
> (Anderson *et al.*, 2012, p. 181)

Le courant des assemblages urbains (Bennett, 2005; Farias et Bender, 2010; Anderson et McFarlane, 2011; Blok, 2013) émerge à la fin des années 2000 à l'intersection des théories de la complexité (Deleuze et Guattari, 1980; DeLanda, 2006) et des *Science and Technology Studies* (Hughes, 1983; Bijker *et al.*, 1987; Callon, 1986; Akrich *et al.*, 2006). En synthèse, ce courant s'appuie sur les principes suivants :

- Les espaces urbains sont vus comme des énormes arrangements sociotechniques construits et exploités par de multiples acteurs et institutions en concurrence.
- Le courant des assemblages invite alors à éclairer le fait urbain au prisme de lectures dynamiques des processus (d'assemblage) qui construisent et consolident, ou au contraire confrontent et déstabilisent, ces arrangements sociotechniques.
- Cette approche processuelle s'explique notamment par le positionnement anti-structuraliste des tenants des assemblages urbains, qui se méfient des schémas explicatifs englobants gommant la complexité de l'action collective urbaine et ses causalités multiples.

En somme, il s'agit d'une application à l'urbanisme des principes de la sociologie des techniques (prendre en compte les objets et les interfaces techniques) et de la sociologie pragmatique (positionner le regard sur l'action dans sa complexité) que nous avons adopté dès notre introduction.

4. Synthèse : vers un modèle d'analyse à trois niveaux

Pour conclure ce chapitre, revenons brièvement sur les concepts que nous avons été amenés à inclure dans notre appréhension de l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine : l'objectif est à la fois de récapituler les principaux éléments des sections précédentes, et de les articuler pour montrer que se forme ainsi un système cohérent de concepts qui est à même de nous fournir un cadre d'analyse opératoire de notre objet de recherche.

Notre propos a commencé avec une définition de la conception comme activité indéterminée de spécification d'un objet, et s'est terminé avec la caractérisation de cet objet comme un arrangement sociotechnique urbain qu'il s'agit d'assembler. Entre les deux, notre cheminement, articulé autour des notions de conception, de décision et d'assemblage, nous a permis de naviguer dans la littérature, d'opérer un certain nombre de choix de positionnement, et de construire à partir de là un modèle d'analyse à trois niveaux dont nous proposons ici une formalisation récapitulative (**Figure I-8**).

➢ Au niveau le plus « haut », se déploient des concepts pour décrire l'objet global de l'activité de conception qui nous intéresse. Celui-ci peut être compris comme un arrangement sociotechnique complexe et instable qui associe de multiples systèmes sociotechniques interdépendants – en particulier à travers des interfaces techniques structurantes – mais aussi largement autonomes, au sens où chacun de ces systèmes est l'objet d'un projet autonome, mené par une maîtrise d'ouvrage *ad hoc*, selon des temporalités et des logiques qui lui sont propres. Ce qui nous intéresse particulièrement en nous focalisant sur l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine, c'est l'assemblage de cet arrangement urbain, c'est-à-dire l'ensemble des processus par lesquels sont configurées et reconfigurées les associations entre les systèmes sociotechniques qui le composent. En d'autres termes, si la maîtrise d'ouvrage urbaine « ensemblière » opère une activité de conception, c'est parce que participer à la définition des composantes de l'aménagement et à la régulation des interfaces entre elles, lui permet de mener à bien son projet en faisant advenir un aménagement « cohérent » – dans un sens qui est défini et redéfini au cours de l'action.

À ce titre, le niveau le plus « macro » de notre modélisation consiste à recenser les dispositifs (*i.e.* les ensembles hétérogènes de composantes) sociotechniques et les interfaces entre systèmes qui vont rentrer à un moment ou un autre dans le périmètre d'action de la maîtrise d'ouvrage urbaine (**Figure I-6**). En comprenant *pourquoi* ces dispositifs et ces interfaces font l'objet d'une attention de la part de la maîtrise d'ouvrage urbaine et *comment* cette dernière est amenée à participer à leur spécification à travers ce que nous avons nommé des choix d'aménagement, nous sommes en mesure d'expliciter les *outputs* (les choix d'aménagement) et une partie des *inputs* (les logiques sociotechniques imputables à l'objet à concevoir) de l'activité de conception.

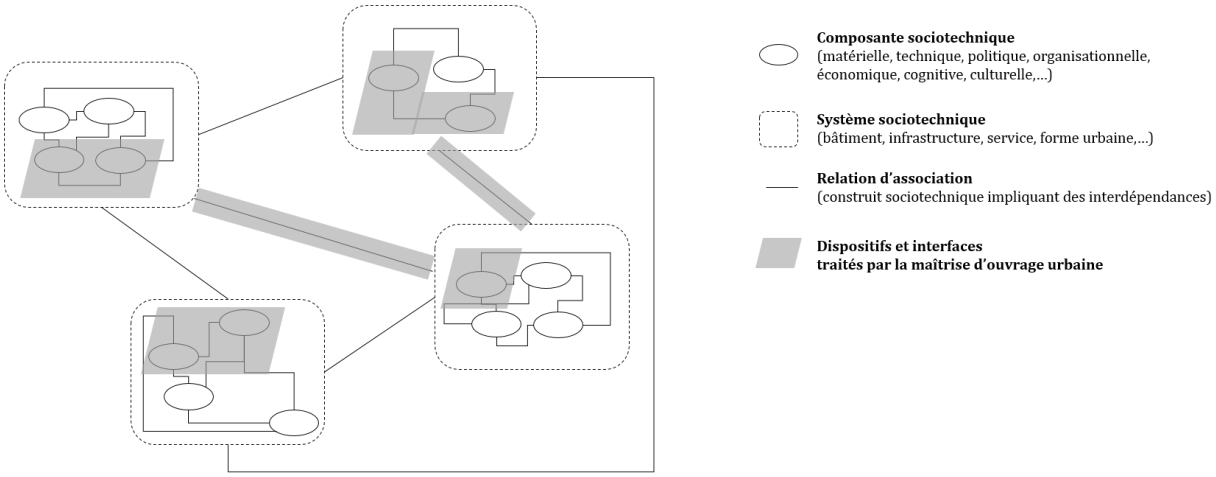


Figure I-6. Au niveau le plus haut, c'est l'assemblage des arrangements sociotechniques urbains qui est l'objet de l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine

➢ Pour expliquer ensuite les choix d'aménagement opérés, les seules logiques sociotechniques imputables à l'objet conçu ne suffisent pas plus que les schémas explicatifs englobants déjà évoqués en introduction. Il nous faut donc ouvrir la boîte noire des processus d'action pour comprendre comment s'y actualisent et s'y articulent différentes causalités. En d'autres termes, l'assemblage des arrangements sociotechniques urbains fait l'objet de choix d'aménagement qui sont le produit d'un système d'action de conception que nous souhaitons analyser de manière dynamique (processuelle).

Pour cela, nous avons besoin d'un second niveau conceptuel qui nous permette de découper l'activité collective de conception en unités d'action : c'est là que le concept de décision intervient en tant que ponctuation de l'action. La décision est ici appréhendée comme un acte clôturant une séquence d'action unitaire (dans le temps, l'espace des acteurs et l'espace des objets/problèmes de conception), qui formalise à un instant donné la progression de l'action collective passée et l'orientation de l'action à venir. Les séquences d'action (ou séquences décisionnelles) forment un système (**Figure I-7**) : elles se succèdent et se superposent, et agissent les unes sur les autres par le biais d'interdépendances multiples (entre choix opérés, entre acteurs concernés,…).

➢ La reconstitution du système de décisions permet ainsi de former une ossature, sur laquelle pourra enfin se déployer l'analyse des différentes séquences d'action. Pour chacune des séquences, ou du moins pour celles qui paraissent les plus signifiantes, il s'agit de mettre en évidence les logiques qui traversent l'action collective de conception et qui permettent sinon de l'expliquer totalement (la conception est par essence une activité indéterminée), du moins d'en comprendre les principaux ressorts. Pour ce faire, nous disposons d'un outillage conceptuel fourni par différentes approches théoriques permettant d'appréhender l'activité de conception dans ses trois dimensions cognitive, collective et productive (cf. **Tableau I-1** de la sous-section **1.5**). En articulant ces différentes dimensions aux éléments fournis par l'enquête empirique, nous devrions être en mesure de reconstruire les principaux facteurs explicatifs de l'action.

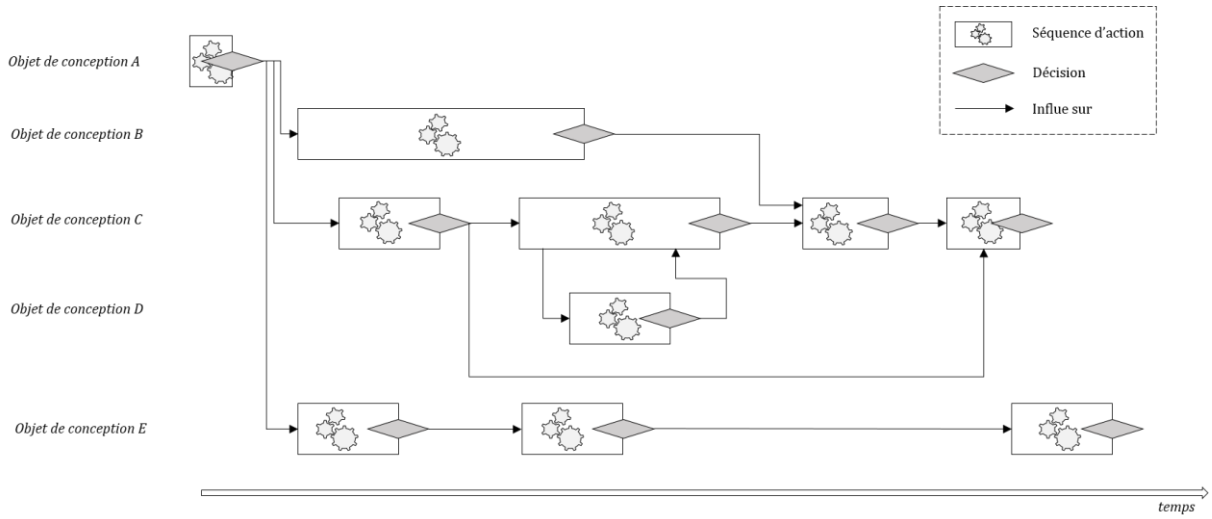


Figure I-7. À un second niveau, la dynamique d'action est structurée sous la forme d'un système d'action ponctué par des décisions

Note : l'idée comme le schéma sont inspirés par le concept de système de décisions proposé par Langley et al. (1995, p. 270)

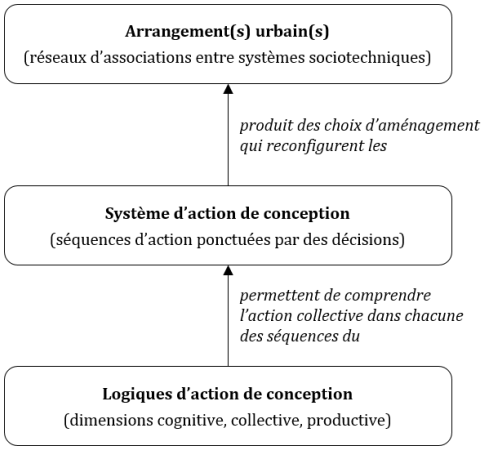


Figure I-8. Un modèle d'analyse à trois niveaux

CHAPITRE 2. RÉASSEMBLER L'ÉNERGIE EN VILLE : CONTOURS D'UNE ACTIVITÉ EN RENOUVELLEMENT

Le chapitre précédent nous ayant permis de construire notre socle conceptuel, nous pouvons désormais revenir à notre question de départ pour l'approfondir au prisme de ce cadre d'analyse. Cette question de départ était centrée sur les choix énergétiques des projets d'aménagement : lorsque nous avons débuté notre recherche, l'énergie apparaissait en effet comme une thématique d'actualité dont la prise en charge posait question au monde de l'aménagement urbain. Partant de ce constat, nous nous sommes intéressés aux processus opérationnels qui permettaient d'aboutir aux choix d'aménagement touchant à l'énergie, puis nous avons progressivement cerné un objet de recherche : l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. Dans ce cadre, l'énergie offre à notre sens un angle d'attaque particulièrement intéressant pour décortiquer l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. C'est donc l'objectif de ce deuxième chapitre que d'expliquer en quoi l'énergie offre un éclairage intéressant de notre objet de recherche, ce qui nous permettra au passage de dresser le paysage de la problématique énergétique dans l'action publique urbaine, et plus particulièrement dans l'aménagement.

Pour ce faire, notre propos est structuré en trois sections :

- Dans un premier temps (**1**), nous revenons sur le contexte de montée en puissance de la problématique énergétique dans l'action publique urbaine, en particulier en matière d'aménagement. Trois facteurs au moins permettent d'expliquer l'importance nouvelle de l'énergie dans le développement urbain : d'une part, la mise à l'agenda des enjeux de transition énergétique, de lutte contre le changement climatique et de développement durable dans l'action publique, notamment urbaine ; d'autre part, les recompositions en cours de la gouvernance de l'énergie qui ouvrent de nouveaux espaces d'action aux collectivités locales ; enfin, un cadre réglementaire qui, en contraignant et soutenant de plus en plus la « performance énergétique » des espaces bâtis, invite notamment les aménageurs à se saisir des questions énergétiques.

- Nous intéressant ensuite (**2**) à la traduction de cette montée en puissance dans la matérialité des espaces urbains, nous esquissons un panorama des dispositifs sociotechniques impliqués dans la reconfiguration des systèmes énergétiques urbains vers de nouveaux modèles « post-carbone ». Nous montrons en particulier que cette transformation des systèmes énergétiques urbains appelle un déploiement de nouveaux arrangements sociotechniques qui met l'aménagement urbain en première ligne.

➢ Nous concentrant enfin (**3**) sur l'aménagement, nous montrons en quoi le réassemblage des systèmes énergétiques urbains selon ces nouvelles injonctions déstabilise les modes de prise en charge de l'énergie qui dominaient jusqu'ici dans les projets d'aménagement. Mettant en tension l'élaboration et l'assemblage des choix d'aménagement dans leurs différentes dimensions, l'énergie pose problème aux acteurs des projets et ouvre ainsi la boîte noire de leur activité quotidienne. En ce sens, entrer dans la fabrique urbaine par l'énergie permet de mobiliser cette dernière comme un révélateur des mécanismes de la conception en aménagement, cet objet que nous nous efforçons d'éclairer.

1. La montée en puissance de la problématique énergétique dans le cadrage de l'aménagement urbain

Si les arrangements traditionnels des projets d'aménagement sont aujourd'hui remis en cause par la problématique énergétique, c'est parce que cette dernière est fortement montée en puissance dans l'action publique en matière de développement urbain depuis une décennie environ. Dans cette première section, nous allons donc revenir sur ce nouveau cadrage[44], dont nous avons relevé au moins trois facteurs explicatifs :

- d'une part, les enjeux de transition énergétique, de développement durable et de lutte contre le réchauffement climatique, qui ont progressivement été mis à l'agenda politique y compris localement, ont des liens étroits avec le développement urbain (**1.1**) ;
- d'autre part, les reconfigurations en cours de la gouvernance de l'énergie, qui ré-ouvrent à nouveau l'espace d'action des collectivités locales malgré la prégnance toujours importante de forces centripètes, incitent les pouvoirs publics urbains à incorporer des stratégies énergétiques dans leur portefeuille (**1.2**) ;
- enfin, la montée en puissance des enjeux de transition énergétique s'est traduite dans un cadre législatif et réglementaire qui met en œuvre différents leviers pour contraindre et inciter les acteurs du développement urbain à traiter les enjeux de performance énergétique du bâti (**1.3**).

1.1. Des enjeux de transition énergétique et environnementale mis à l'agenda de l'action publique globale mais aussi urbaine

Si l'importance donnée aux questions énergétiques par les pouvoirs publics n'est certainement pas nouvelle (Debeir *et al.*, 2013), les dernières décennies ont vu se transformer la formulation de la problématique énergétique dans l'action publique. Certes, les réflexions sur l'énergie sont toujours traversées par les enjeux des « 3E » – *energy security, economic growth, environmental protection* (OCDE, 2007; Long, 2008).

[44] Par *cadrage*, on entend la construction d'un ensemble de définitions, différentes mais compatibles entre elles, d'une situation donnée (Raulet-Croset, 1998). Ce cadrage cognitif contribue à structurer l'action : certaines définitions contiennent ainsi un programme implicite d'actions, d'autres permettent d'impliquer certains acteurs dans l'action.

Ces enjeux s'articulent cependant différemment au fur et à mesure que sont mises à l'agenda global de nouvelles problématiques plus ou moins environnementales. En particulier, les tensions sur les ressources fossiles, la prise en compte de l'environnement et de la soutenabilité du développement des sociétés humaines ainsi que l'urgence climatique constituent aujourd'hui les fondements d'un discours global appelant une transition énergétique. Ce discours global, qui se traduit dans des stratégies politiques locales en même temps qu'il en résulte, met en particulier le développement urbain au centre de l'attention.

1.1.1. Les fondements d'un discours global sur la transition énergétique

Comprendre le cadrage de l'action publique en matière d'énergie suppose d'abord d'identifier les ressources discursives aujourd'hui déployées pour justifier des politiques énergétiques souhaitées ou effectivement mises en place. On peut à ce titre identifier trois grands arguments, résultant d'une série de crises environnementales, économiques et sociales d'échelle globale[45], sur lesquels reposent aujourd'hui les discours relatifs aux politiques de transition énergétique : les tensions sur les ressources fossiles, la nécessité d'un développement durable, et l'urgence de la lutte contre le changement climatique.

➢ La raréfaction des ressources fossiles – ou du moins les tensions qui pèsent sur elles – constitue d'abord un argument majeur des politiques énergétiques depuis les chocs pétroliers des années 1970. Si les risques sur l'approvisionnement énergétique sont identifiés depuis bien plus longtemps, la forte hausse des prix du pétrole autour de 1973 et 1979 (puis 2008) a fortement impacté des économies dont l'approvisionnement en énergie est structuré autour des énergies fossiles, et plus particulièrement du pétrole et du gaz[46] (**Figure II-1**).

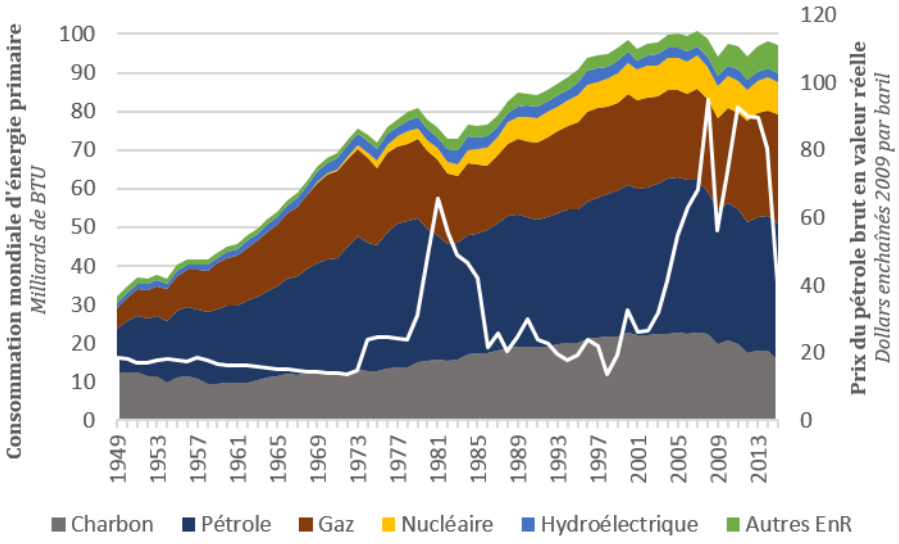


Figure II-1. Consommation mondiale d'énergie primaire par source et prix du pétrole brut depuis 1949
Réalisation de l'auteur – Données brutes : U.S. Energy Information Agency, 2016

[45] La littérature sur les rapports entre crises et politiques environnementales est riche, voir par exemple (Roan, 1990) sur l'ozone ou (Ungar, 1992) sur le changement climatique à la fin des années 1980.

[46] Rappelons que la corrélation entre les prix du gaz naturel et du pétrole est extrêmement forte, d'autant plus que les contrats d'approvisionnement en gaz sont généralement indexés sur les cours du pétrole. Bien que moins évidente, on peut également constater une corrélation entre les prix du pétrole et du charbon sur des périodes longues.

Si le niveau de rareté des ressources fossiles continue à faire débat (voir notamment Bridge, 2010 à propos de la controverse sur le *peak oil*), l'instabilité des prix et la dépendance à l'égard des pays producteurs ont conduit nombre de territoires à mener des politiques d'autonomisation partielle vis-à-vis des ressources fossiles. La réduction de la dépendance aux énergies fossiles constitue donc un premier argument important pour les politiques énergétiques, et se traduit dans des actions qui portent à la fois sur la maîtrise de la demande (à travers la sobriété et l'efficacité énergétiques) et sur la structure de l'approvisionnement (électrification, développement du nucléaire et/ou des énergies renouvelables, etc.).

En France, l'influence de cet enjeu sur la politique énergétique peut être illustrée par deux exemples assez parlants : la mise en place puis le durcissement des réglementations thermiques pour le bâtiment à la suite des chocs pétroliers (voir **Tableau II-3** plus loin), et la corrélation entre budget de l'Agence pour la maîtrise de l'énergie et cours du pétrole (**Figure II-2**).

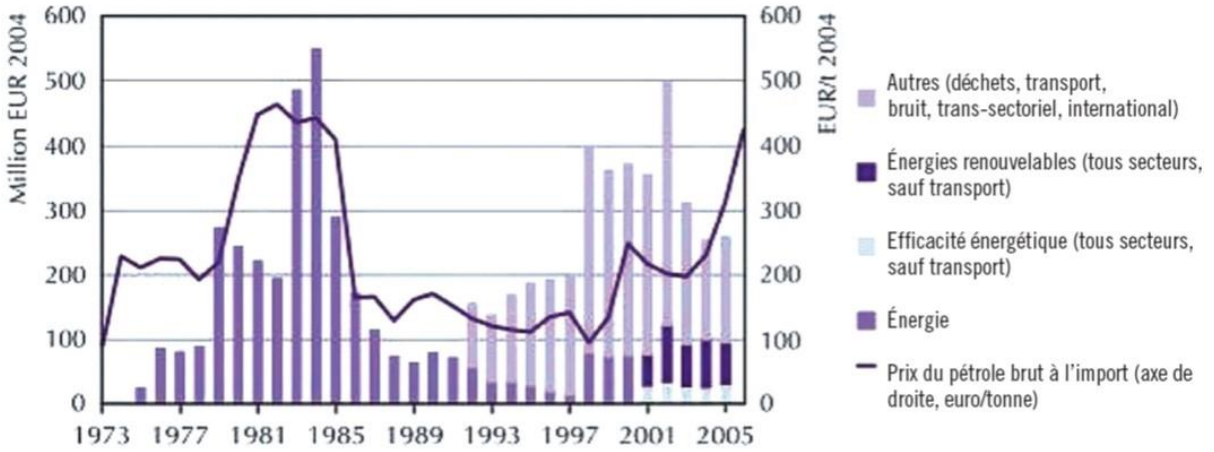


Figure II-2. Corrélation entre le budget « énergie » de l'ADEME (et ses prédécesseurs) et le prix du pétrole
Extrait de (Chappoz, 2013, p. 7)

➢ Si les années 1970 sont le théâtre des chocs pétroliers, elles forment aussi la période « d'invention » de l'environnement en tant que problème politique. En France, celle-ci est marquée par le programme des 100 mesures pour l'environnement de 1970 (Charvolin, 1997) puis par la création du premier ministère de l'environnement en 1971 (Charvolin, 2003). À l'échelle globale, c'est la Conférence de Stockholm de 1972, à l'origine du Programme des Nations Unies pour l'Environnement, qui part du concept de « biosphère » pour construire le « problème environnemental global ». Ce dernier « agrèg[e] et étiquet[te] différemment une cohorte de dossiers tels l'épuisement des ressources, la protection de la nature, les 'pollutions', les déchets, les nuisances sonores, le changement climatique, etc. » (Mahrane *et al.*, 2012, p. 128). Cette affirmation de l'environnement comme problème politique global, qui résulte de multiples dynamiques convergentes[47] coïncide par ailleurs avec une remise en question de l'économie productiviste et de la société de consommation.

[47] Mahrane *et al.* (*op. cit.*) mettent ainsi en avant les tensions entre environnement et développement qui émergent des pays du Sud après les décolonisations, l'affirmation de l'écologie scientifique au-delà du paradigme naturaliste, le besoin d'un imaginaire politique consensuel dans un contexte de détente, et la poussée d'un activisme environnementaliste.

Les préoccupations sur la soutenabilité environnementale de la société de consommation sont ainsi portées d'abord par des ouvrages catastrophistes (voir par exemple *Road to Survival* et *Our Plundered Planet* dès 1948), par le mouvement hippie, puis par des associations environnementales créées au tournant des années 1970[48] (Brunel, 2012). En 1972 enfin, le célèbre rapport du *Massachussetts Institute of Technology* pour le Club de Rome, intitulé *The Limits to Growth* (Meadows *et al.*, 1972), formalise les dangers que font peser les croissances économique et démographique sur l'environnement. Si ces préoccupations ne s'imposent pas immédiatement sur l'agenda politique, la crise énergétique engendrée par les chocs pétroliers, la multiplication des catastrophes industrielles et la montée en puissance de la société civile contribuent peu à peu à consolider l'idée d'une tension entre environnement et développement (Brunel, *op. cit.*). C'est donc à la fin des années 1980, avec notamment le Sommet mondial de la Terre lors de la conférence de Rio de 1992, que l'impératif de développement durable – popularisé par le rapport Brundtland (1987)[49] – s'installe. Ce concept flou, constituant un objet-frontière consensuel qui tente de réconcilier les tensions entre environnement et développement (Boutaud, 2005), constitue aujourd'hui un point de passage obligé dans les discours politiques, notamment en matière d'énergie.

Service essentiel, indissociable du développement économique[50], source d'externalités environnementales importantes tant par sa consommation de ressources naturelles que par la pollution des milieux qu'il engendre, le système énergétique s'impose en effet « naturellement » comme un objet d'attention majeur en matière de protection de l'environnement et de développement durable. À ce titre, les enjeux de soutenabilité économique, environnementale et sociale infusent de plus en plus les discours politiques en matière d'énergie – en France, ce lien est notamment marqué symboliquement par la réorganisation de l'administration centrale de l'État avec le transfert de la direction de l'énergie depuis le ministère de l'Industrie vers le ministère du Développement durable en 2008 (Poupeau, 2013b). Sur le fond, la prise en compte d'un impératif de soutenabilité complète les enjeux énergétiques identifiés suite aux chocs pétroliers par de nouveaux objectifs environnementaux (réduction du recours aux ressources naturelles faiblement renouvelables, réduction de la pollution des milieux) et socio-économiques (maintien de prix de l'énergie compétitifs, lutte contre la précarité énergétique).

[48] À l'échelle globale, Friends of the Earth est créée en 1969 et Greenpeace en 1971. En France, la Fédération française des sociétés de protection de la nature apparaît en 1968, les Amis de la Terre en 1970.

[49] « Le développement durable, c'est s'efforcer de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité de satisfaire ceux des générations futures ».

[50] Voir par exemple l'interview de Gaël Giraud : « La croissance, une affaire d'énergie », *CNRS Le Journal*, 27 août 2015.

➢ L'urgence climatique, enfin, constitue sans doute le registre argumentatif le plus actuel en matière de politiques énergétiques. Engagé à Toronto après le succès du protocole de Montréal de 1987[51], ponctué par la création du GIEC en 1988, le sommet de Rio en 1992, les négociations climatiques annuelles depuis 1995, le protocole de Kyoto de 1997 ou encore l'accord de Paris de 2015, le régime climatique a en effet progressivement construit le changement climatique comme un problème politique majeur en même temps qu'un objet scientifique et d'expertise (Dahan et Aykut, 2012). Ce problème politique est saisi avec d'autant plus d'empressement en Europe, qu'il constitue à la fois un instrument de politique étrangère – il s'agit de faire de l'Union Européenne un centre d'influence sur les sujets environnementaux – et de politique intérieure – la Commission européenne voyant dans les politiques climatiques et environnementales une fenêtre d'opportunité pour l'action communautaire (*ibid.*).

L'enjeu que représente la lutte contre le réchauffement climatique conduit là encore à s'intéresser de près à l'énergie, puisque l'extraction, le transport et surtout la combustion des énergies fossiles représentent de l'ordre de 70% des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origine anthropique (**Figure II-3**[52]), ces dernières constituant le principal facteur identifié du changement climatique. Dès lors, les objectifs de réduction des émissions de GES, qui passent là encore par des actions sur la demande (sobriété, efficacité) et l'offre en énergie (substitution des énergies fossiles par des énergies bas-carbone – essentiellement le nucléaire et les énergies renouvelables), se superposent aux objectifs précédents pour consolider le cadrage discursif des politiques de transition énergétique.

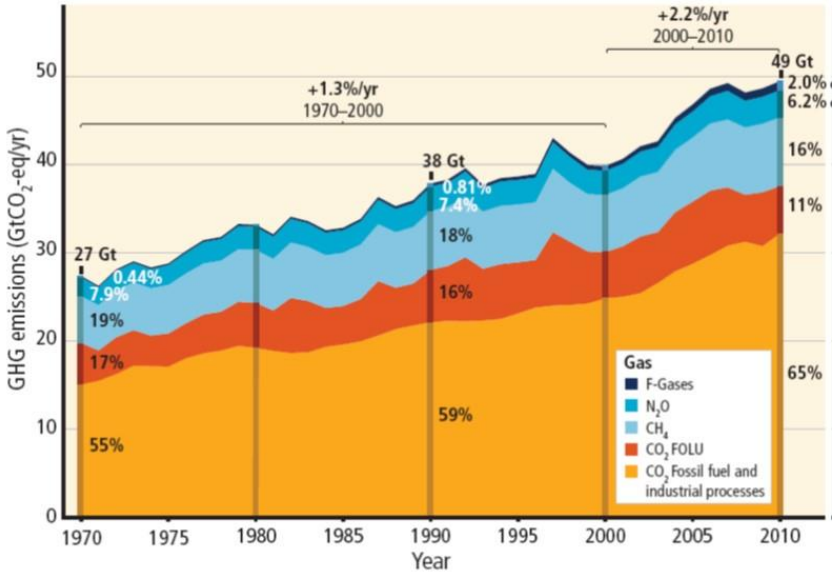


Figure II-3. Émissions annuelles de GES d'origine anthropique entre 1970 et 2010
Extrait de (GIEC, 2014, p. 5)

[51] Le protocole de Montréal, qui a pour but de préserver la couche d'ozone, interdit la plupart des usages des chlorofluorocarbures.

[52] Les émissions dues aux énergies fossiles sont ultra-majoritaires dans les émissions de CO_2 hors usage des sols (en orange), et représentent environ 20% des émissions de CH_4 (en bleu clair). Elles contribuent également, mais de manière moins importante, aux autres catégories représentées sur le graphe.

* * *

Chacun des trois grands problèmes politiques que nous avons identifiés – tensions sur les ressources fossiles, protection de l'environnement et développement durable, lutte contre le changement climatique – a donc participé au cadrage discursif des politiques énergétiques à l'échelle globale. En Europe et notamment en France, ce cadrage est aujourd'hui formalisé dans trois grands objectifs dits de transition énergétique, énoncés à la fin des années 2000 et réaffirmés récemment (**Tableau II-1**) :

- la réduction des émissions de gaz à effet de serre (rendre plus « propre » le système énergétique) ;
- les économies d'énergie à travers la sobriété (consommer moins d'énergie) et l'efficacité (mieux consommer l'énergie) ;
- l'augmentation de la part des énergies renouvelables et de récupération dans le mix énergétique (recourir à des sources d'énergie plus durables).

	Réduction des GES *(/ niveaux 1990)*	**Économies d'énergie** *(/ projections 2007)*	**Part des EnR** *(/ consommation finale)*
UE – 2008 – Paquet climat-énergie	20% en 2020	20% en 2020	20% en 2020
FR – 2009 – Loi Grenelle I	20-30% en 2020 75% en 2050	20% en 2020	23% en 2020
UE – 2014 – Paquet climat-énergie	40% en 2030	27% en 2030	27% en 2030
FR – 2015 – Loi TECV	40% en 2030 75% en 2050	20% en 2030, 50% en 2050 *(/ proj. **2012**)*	23% en 2020 32% en 2030

Tableau II-1. Principaux objectifs de politiques publiques en matière de transition énergétique en France et en Europe

Si ces orientations sont portées de façon très visible dans les discours et les politiques à l'échelle des États et des instances supranationales, elles ont également été saisies à des échelles plus locales. Les collectivités urbaines, en particulier, ont participé à la construction de ce cadrage discursif en même temps qu'elles ont inscrit les questions énergétiques et climatiques sur leur propre agenda politique.

1.1.2. Des enjeux qui apparaissent sur l'agenda politique des villes et qui mettent le développement urbain (durable) au cœur de l'attention

La prise en charge par les villes d'enjeux énergétiques et climatiques qui ne relevaient pas jusqu'ici de leur portefeuille d'action peut d'abord s'expliquer par une volonté de légitimation de l'échelon local. Tout comme les responsables de la Commission européenne, les responsables politiques locaux ont en effet vu dans les politiques énergétiques, climatiques et environnementales une fenêtre d'opportunité pour asseoir leur légitimé aussi bien externe qu'interne.

En matière de légitimité interne, Vincent Béal (2010) distingue ainsi deux périodes durant lesquelles les politiques environnementales urbaines peuvent successivement s'expliquer par leurs *inputs* puis leurs *outputs*. Durant les décennies 1970 et 1980, l'émergence des politiques environnementales résulte d'un alignement entre des élus et des groupes sociaux militants faisant partie de leur électorat : les élus puisent alors des ressources politiques dans des alliances électorales avec certains groupes issus de la société civile. À partir des années 1990, les thématiques environnementales, reformulées autour du concept de développement durable, deviennent plutôt des outils au service de politiques entrepreneuriales tournées vers l'attractivité urbaine. La légitimité des élus se construit cette fois à travers leur capacité à mobiliser des fonds et des soutiens pour mettre en œuvre des projets de transformation du territoire.

Mais la légitimité interne n'est pas le seul objectif dans la mise en place de politiques environnementales, qui s'expliquent aussi par une légitimité externe recherchée par les villes dans la gouvernance multi-niveaux des questions climatiques. Cyria Emelianoff (2014) montre en effet comment se forment au début des années 1990 des associations transnationales de villes (ICLEI, Energy Cities, Climate Alliance) qui participent à la construction du changement climatique comme problème politique sur la scène internationale tout en revendiquant une place de choix pour les collectivités locales dans la réponse à ce problème. L'écho rencontré par ces revendications résulte d'un alignement des intérêts entre les collectivités d'un côté, et les associations environnementalistes ainsi que les institutions internationales (UNEP, Commission européenne) de l'autre. Ces dernières trouvent dans les échelons locaux des contre-pouvoirs actifs face aux États et aux lobbys économiques qui construisent des situations de blocage. Les villes, quant à elles, trouvent dans des relais associatifs et internationaux des financements, mais aussi une légitimation de l'action locale dans un contexte de négociations sur la décentralisation des pouvoirs (voir aussi la sous-section **1.2** sur la gouvernance de l'énergie).

Dès lors, on observe un véritable enchevêtrement des agendas locaux et transnationaux en matière de politiques climatiques et environnementales. Pour les collectivités urbaines, cette mise à l'agenda des enjeux climatiques et environnementaux se focalise notamment autour de l'idée d'un urbanisme durable. Dès les années 1990, en effet, la notion de développement durable se territorialise au gré des traductions opérées par les associations environnementalistes, les institutions internationales et les collectivités locales. La « ville durable » devient progressivement le référentiel prospectif de l'action publique urbaine, et le tournant du « développement urbain durable » désigne l'internalisation des enjeux et des modes de pensée du développement durable dans la pratique professionnelle de l'aménagement urbain (Emelianoff, 2007). Ce nouveau référentiel de l'aménagement, qui articule des registres d'action autour de l'éco-construction, des mobilités ou encore de l'inflexion des modes de vie (*ibid.*), s'opérationnalise concrètement dans des projets d'écoquartiers (ou quartiers durables) qui déploient des dispositifs techniques autour de thématiques récurrentes comme l'énergie, l'eau ou les mobilités (Souami, 2009a).

L'énergie, en particulier, constitue une thématique mise en avant de façon récurrente dans les stratégies et les projets de développement urbain « durable ». Ainsi, sur les 160 dossiers de l'appel à projets ÉcoQuartier 2009, seuls une dizaine n'abordent pas la thématique énergétique (CETE Lyon, 2011). Nous nous garderons ici de proposer une explication d'ensemble à cette position dominante acquise par l'énergie dans le référentiel de l'aménagement durable, mais plusieurs facteurs peuvent être envisagés. D'une part, malgré les distorsions entre les logiques de l'aménagement et celles de l'énergie (Souami, 2007), « il y a de l'énergie partout et tout est énergie » (Souami *et al.*, 2009, p. 10) : une grande partie des interventions sur l'aménagement touche donc à l'énergie, et est à ce titre potentiellement valorisable. Cette valorisation est d'autant plus facile que l'énergie constitue une dimension quantifiable de l'aménagement – à travers des mesures comme les bilans carbone, les ratios de consommation d'énergie, les taux d'énergies renouvelables dans le mix énergétique,… – et que certains équipements sont visibles dans l'espace public (panneaux solaires) ou peuvent être facilement appréhendés comme « propres » par les citoyens (réseaux de chaleur alimentés au bois ou à la géothermie par exemple).

D'autre part, comme nous l'avons dit précédemment, la lutte contre le changement climatique est aujourd'hui très prégnante dans le cadrage discursif de l'action publique en matière d'environnement, et elle est largement associée aux enjeux de transition énergétique. Déjà centrale dans les politiques globales de développement durable, la question énergétique le reste dans les politiques urbaines, et ce d'autant plus que les villes sont considérées comme des entités particulièrement pertinentes pour agir en matière de transition énergétique. Cette pertinence découle notamment de la place des activités urbaines dans les systèmes énergétiques, puisqu'elles structurent depuis longtemps déjà la demande en énergie, et qu'elles prennent par ailleurs depuis quelques années une importance nouvelle dans l'offre :

- Sur le plan de la demande, l'importance des villes tient à la concentration de population et d'activités sur les territoires urbains : en 2008, 78% de la population française (hors Mayotte) vivait dans des unités urbaines et 95% de la population était « sous l'influence des villes », c'est-à-dire des aires urbaines[53] (Brutel et Levy, 2011). Par ailleurs, avec la tertiarisation de l'économie et les gains d'efficacité énergétique dans l'industrie, les secteurs les plus « urbains » (résidentiel-tertiaire et transports) sont largement – et de plus en plus – majoritaires dans la consommation d'énergie (voir **Figure II-4** ci-après).
- Sur le plan de l'offre, le développement actuel des productions d'énergie décentralisées à l'échelle des bâtiments (panneaux solaires thermiques et photovoltaïques, pompes à chaleur) et des systèmes de récupération de la chaleur émise par certaines activités économiques (centres de données et de calcul, incinérateurs de déchets, équipements de traitement des eaux usées) invite à constater que « la ville n'est plus le simple lieu de la consommation d'énergie, elle en devient productrice » (Hampikian, 2015, p. 1).

[53] Au sens de l'INSEE, une *unité urbaine* est une commune ou un ensemble de communes présentant une zone de bâti continu (pas de coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions) qui compte au moins 2 000 habitants. Un *pôle* est une unité urbaine d'au moins 1 500 emplois. Sa *couronne* correspond aux communes ou unités urbaines, dont au moins 40 % de la population résidente ayant un emploi travaille dans le pôle ou dans les communes attirées par celui-ci selon un processus itératif. Une *aire* est composée d'un pôle et le plus souvent d'une couronne.

Ce constat s'inscrit dans un contexte où les objectifs de réduction des consommations et de maximisation du recours à des énergies renouvelables locales conduisent à remettre en cause le modèle traditionnel des grands réseaux techniques (Coutard, 2010). La promotion de modèles infrastructurels plus bouclés et plus locaux fait alors des espaces urbains une nouvelle échelle privilégiée d'appréhension des systèmes énergétiques, au point qu'on peut parfois parler d'urbanisme post-réseaux[54] (Coutard et Rutherford, 2015).

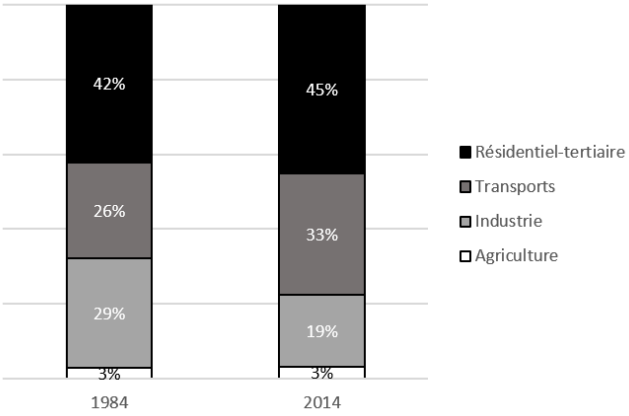


Figure II-4. Répartition de la consommation finale énergétique par secteur, en France, en 1984 et 2014
Réalisation de l'auteur – Données brutes : SOeS, 2016

À la fois lieux de concentration effective des consommations et de production potentielle d'énergies renouvelables et de récupération, les espaces urbains sont donc considérés comme centraux pour mettre en œuvre des actions de transition énergétique. L'aménagement urbain, qui agit simultanément sur la localisation des activités, les caractéristiques du bâti, les infrastructures et les services urbains, est à ce titre en première ligne pour participer à cette transition énergétique annoncée comme un objectif majeur des politiques publiques globales, nationales et urbaines.

Mais au-delà de ce cadrage discursif de l'action publique qui associe le développement urbain aux enjeux de transition énergétique, de lutte contre le changement climatique et de développement durable, la place que prennent aujourd'hui les stratégies énergétiques dans les politiques urbaines et les projets d'aménagement tient également à deux autres facteurs au moins : d'une part, une reconfiguration de la gouvernance multi-niveaux de l'énergie laisse (de nouveau) de l'espace aux acteurs locaux, qui sont donc poussés à agir ; d'autre part, le cadre réglementaire national et européen utilise le double levier de la carotte et du bâton pour pousser les acteurs de l'aménagement et du bâtiment à agir sur la « performance énergétique » du bâti, tant du côté de la consommation que de l'approvisionnement.

[54] Précisons ici que l'urbanisme post-réseau ne désigne pas la fin des infrastructures en réseau, mais l'accumulation de discours, de réglementations et de logiques d'optimisation sociotechnique nouvelles qui remettent en cause le modèle traditionnel, linéaire et centralisé, du macro-système technique. De fait, les enquêtes empiriques ne font pas ressortir une disparition des réseaux conventionnels, mais plutôt « leur transformation aux marges et leur hybridation avec des techniques décentralisées formant des 'ensembles composites' » (Hampikian, 2017, p. 19).

1.2. Une reconfiguration de la gouvernance multi-niveaux de l'énergie qui laisse de l'espace aux acteurs locaux

Nous l'avons vu, les villes-territoires, qui concentrent les populations et les activités, constituent des espaces privilégiés pour mener des stratégies de transition énergétique qui se sont imposées dans les agendas politiques aux échelles locale, nationale et globale. Au-delà, la diffusion de la transition énergétique comme thématique d'action publique urbaine tient également à la place renouvelée des villes-acteurs dans la gouvernance multi-niveaux de l'énergie. En effet, le système stato-centré mis en place à la fin de la seconde guerre mondiale est soumis depuis plusieurs années à des pressions engendrées par les dynamiques de libéralisation du marché de l'énergie et de décentralisation. Si la « bonne échelle » de gestion des infrastructures et des stratégies énergétiques ne fait pas consensus au sein des milieux de la régulation et de l'ingénierie énergétiques, il n'en reste pas moins que de nouveaux espaces d'action des collectivités locales, et en particulier des métropoles, sont aujourd'hui identifiées.

1.2.1. Une gouvernance stato-centrée en tension face aux dynamiques de libéralisation et de décentralisation

Le système énergétique français n'a pas toujours été contrôlé par l'État, comme l'illustre l'exemple des réseaux électriques. Apparus à la fin du XIXème siècle sous forme de micro-réseaux locaux, ces derniers ont longtemps été développés et exploités par des entreprises privées et régulés par les communes et les syndicats intercommunaux, d'abord à l'aide des permissions de voirie puis au travers du régime des concessions après la loi de 1906 instaurant le service public local de distribution d'électricité (Poupeau, 2004). Cette première période, qui dure jusque dans les années 1930, correspond à une gouvernance libérale et décentralisée de l'énergie. Elle s'explique par une conception libérale de l'économie, par des technologies (en particulier le courant continu) qui limitent la taille des réseaux, et par des problématiques techniques qui relèvent essentiellement du contrôle des nuisances locales comme les risques d'incendies ou l'encombrement (Boutaud, 2016).

Progressivement cependant, l'État s'affirme comme un acteur important dans le contrôle du secteur : dans les années 1920 avec la régulation du transport d'électricité[55] et de l'usage des cours d'eau, ainsi que l'action en faveur de l'électrification des campagnes ; dans les années 1930, avec des interventions sur la tarification et les investissements dans les infrastructures (Poupeau, 2004). Sans être indispensable, l'investissement de l'État dans le secteur de l'énergie s'explique notamment par des évolutions technologiques qui permettent des économies d'échelle à travers le développement et l'interconnexion des réseaux (et la concentration industrielle qui en résulte), par des tensions sur les ressources énergétiques, par les pressions des territoires ruraux, ou encore par l'émergence d'une figure de l'État modernisateur (Poupeau, 2004; Boutaud, 2016).

[55] Pour les énergies en réseau (électricité, gaz), le *transport* renvoie aux circulations de flux sur de longues distances, typiquement pour interconnecter les régions entre elles et pour les relier aux grands centres de production. La *distribution*, quant à elle, désigne les circulations locales qui ont pour but de desservir l'ensemble des consommateurs.

Cette montée en puissance de l'État dans la gouvernance de l'énergie s'accompagne d'une mise sous tutelle progressive des pouvoirs locaux, qui trouve son point d'orgue avec la loi de 1946 qui nationalise les secteurs de l'électricité et du gaz. L'énergie devient désormais une « économie administrée » (Poupeau, 2004, p. 12), régulée par l'administration d'État (en particulier les ingénieurs du corps des Ponts et Chaussées puis ceux du corps des Mines) par le biais des ministères de l'Industrie et surtout des Finances, ainsi que des opérateurs Électricité de France et Gaz de France. Dans ce système centralisé et nationalisé, les collectivités locales n'ont pas disparu[56] mais elles « doivent désormais se contenter d'un rôle périphérique » (*ibid.*, p. 12). Cette mainmise de l'État se renforce avec les politiques de travaux et le programme nucléaire des années 1960, si bien qu'au début des 1970 l'énergie constitue un service public national stato-centré particulièrement stable.

À partir des années 1970 cependant, plusieurs éléments remettent en cause ce modèle. Les chocs pétroliers amorcent un essoufflement du modèle de croissance du secteur de l'énergie. Dans les années 1980, la figure de l'État modernisateur est en crise et « l'économie administrée qui s'était imposé depuis l'après-guerre [se convertit en] un mode d'intervention d'inspiration néo-libérale » (*ibid.*, p. 14). En particulier, l'adhésion au projet européen se traduit – non sans difficultés – par une libéralisation du marché de l'énergie : les « paquets énergie » (ensembles de directives et de règlements) de 1997/2000, 2003 puis 2009 prévoient ainsi une séparation des activités monopolistiques (transport et distribution) et concurrentielles (production et fourniture), un accès non-discriminatoire des tiers aux réseaux, ou encore la régulation par des autorités indépendantes. Si ces réglementations sont loin de faire de l'énergie un ensemble de marchés purement libéraux, les États continuant à occuper une position extrêmement forte dans la régulation du secteur (Boutaud, 2016), elles instaurent des pressions concurrentielles qui déstabilisent les équilibres du système stato-centré.

Ces pressions concurrentielles instaurées par la dynamique européenne de libéralisation du secteur de l'énergie s'alignent par ailleurs, à l'échelle nationale, avec la dynamique de décentralisation de l'action publique depuis les années 1980. Si les différentes lois de décentralisation ne mentionnaient pas – jusque récemment du moins – les questions énergétiques, l'autonomisation des collectivités et l'attribution à ces dernières de compétences qui ont des effets sur l'énergie (planification, urbanisme, transports,…) ouvrent des opportunités pour une action publique locale en matière d'énergie (Poupeau, 2014). Il ne s'agit pas là d'une révolution qui donnerait aux collectivités locales des marges de manœuvre en matière d'énergie, d'autant que les principaux acteurs concernés ne partagent pas une même vision des « bonnes échelles » de gestion de l'énergie. Pour autant, des espaces d'action sont ouverts aux collectivités – notamment aux métropoles – à travers différents types d'intervention.

[56] Leur voix se fait entendre à travers les compromis entre élus locaux et administration locale de l'État connus sous le nom de régulation croisée (Grémion, 1976). Au niveau central, c'est la Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR) qui représente les intérêts des pouvoirs locaux, en particulier des pouvoirs ruraux. Enfin, les collectivités locales restent officiellement autorités organisatrices de la distribution d'électricité et de gaz, mais leur pouvoir est très limité face à des concessionnaires monopolistiques.

1.2.2. Une « bonne échelle » de gestion des infrastructures et des stratégies énergétiques qui ne fait pas consensus

Par leurs pressions sur le système centralisé et nationalisé de l'après-guerre, les dynamiques de décentralisation et de libéralisation ont « ouvert » les échelles de gestion de l'énergie, à la fois en élargissant la focale avec l'idée d'un marché européen de l'énergie permis par des interconnexions des réseaux nationaux, et en redonnant une pertinence aux échelons locaux. Cet élargissement de la focale n'est pas sans engendrer de conflits, dans la mesure où la définition du périmètre d'optimisation de la gestion conduit de fait à privilégier les intérêts de certains acteurs par rapport à d'autres.

L'élaboration des Schémas régionaux climat-air-énergie (SRCAE), par exemple, montre la confrontation des logiques et les efforts de cadrage opérés par les acteurs dominants dans la territorialisation des politiques énergétiques par l'État (Poupeau, 2013). Issue des revendications associatives de la « mouvance décentralisatrice » lors du Grenelle de l'Environnement, l'idée d'une planification régionale de l'énergie présente des atouts pour le ministère de l'Écologie qui souhaite mobiliser les collectivités territoriales comme relais de ses orientations nationales. Pour autant, des risques d'incohérence entre les différentes stratégies régionales et de hiatus avec les orientations nationales sont identifiés par la direction de l'énergie[57]. De tradition jacobine, cette dernière fait du territoire national l'échelle d'optimisation du fonctionnement du système énergétique. Un certain nombre de garde-fous (limitation du contenu des schémas, procédure de co-élaboration entre les Conseils régionaux et les Préfectures de région, absence de financement garanti pour les mesures inscrites dans la planification, limitation de la portée juridique des orientations régionales) sont donc mis en place pour éviter les tentatives de débordement.

Dans le même ordre d'idées, les confrontations entre les collectivités locales – qui sont les autorités organisatrices des réseaux de distribution d'énergie sur leur territoire – et les opérateurs nationaux de ces mêmes réseaux de distribution – qui disposent d'un monopole légal pour exercer les missions de concessionnaire – sont parfois conflictuelles. Pour les unes en effet, l'échelle « naturelle » d'optimisation des stratégies de développement, de renouvellement et d'exploitation des réseaux est celle de leur territoire, qu'elles connaissent bien et sur lesquels elles peuvent déployer des synergies en fonction des configurations locales. Pour les autres au contraire, il y a un enjeu d'optimisation infrastructurelle pour laquelle les bonnes échelles sont celles de la gestion du réseau. C'est ainsi, par exemple, que le responsable de la régulation d'un grand opérateur de réseaux de distribution avait pour projet d'intervenir, lors d'un séminaire sur l'autonomie énergétique [58], autour du slogan « l'autonomie énergétique : une rupture de solidarité ? ». Son idée était d'appliquer « le principe mathématique qui veut que l'optimum global soit supérieur à la somme des optima locaux » pour montrer que « le bon objectif de l'autonomie, c'est celui de l'Europe », le réseau étant considéré un outil de solidarité.

[57] Par exemple si les stratégies régionales conduisent à une généralisation des capacités de production intermittentes sans prévoir d'appoint par des centrales thermiques.

[58] Journées d'études *La fabrique de l'autonomie énergétique*, Paris & Champs-sur-Marne, 13-14 juin 2016. Les citations sont extraites d'un échange d'emails avec l'intervenant pressenti.

Cette confrontation entre logique d'optimum territorial et logique d'optimum réticulaire est récurrente, y compris lorsque les opérateurs des réseaux de distribution sont des entreprises locales contrôlées par la collectivité (voir Gabillet, 2015a pour des illustrations des conflits engendrés par des choix d'approvisionnement et des stratégies de coordination des réseaux à l'occasion de projets urbains).

Un dernier exemple peut-être moins évident est celui des visions divergentes, au sein même des collectivités territoriales, entre les syndicats départementaux d'énergie – qui représentent plutôt les zones rurales – et les métropoles urbaines. Si ces deux types d'acteurs se retrouvent pour porter des revendications de décentralisation et de renforcement des capacités d'action face aux opérateurs nationaux, leur vision diverge en ce qui concerne les formes de solidarité et de péréquation à adopter (Poupeau, 2016). La FNCCR et les syndicats départementaux, qui défendent les zones rurales pour lesquelles les coûts de desserte sont supérieurs aux grandes agglomérations, défendent une vision égalitariste des solidarités interterritoriales face à la menace de stratégies d'écrémage dans un marché libéralisé. Pour les représentants des métropoles, il faut plutôt renforcer la différenciation et la capacité d'action des institutions métropolitaines du fait des enjeux de compétitivité territoriale et de transition énergétique qui semblent surtout concerner les zones urbaines.

In fine, les visions contrastées voire contradictoires des « bonnes échelles » de gestion de l'énergie donnent lieu, à chaque évolution législative ou réglementaire, à des compromis politiques qui se traduisent par un entrelacement relativement complexe des compétences, des obligations et des instruments d'action publique attribués à chaque acteur (voir Marcou, 2016 pour un état des lieux après la loi sur la transition énergétique et la croissance verte de 2016). En particulier, l'État et les grandes entreprises de réseaux ont maintenu nombre de verrous pour limiter les marges de manœuvre des pouvoirs locaux (Poupeau, 2014). Pour autant, le modèle centralisé et nationalisé tel qu'il s'est construit dans l'après-guerre a indubitablement vécu, et l'échelle locale (urbaine) apparaît de plus en plus comme un incontournable dans la gouvernance du système énergétique[59]. Les collectivités urbaines disposent ainsi d'espaces d'action de plus en plus étendus pour agir sur le système énergétique territorial.

[59] Par exemple, dans un ouvrage récent proposant une réflexion prospective sur les transitions énergétiques urbaines (Debizet, 2016), l'échelle locale joue dans tous les cas de figure un rôle important dans les systèmes envisagés.

1.2.3. Des espaces d'action identifiés pour les collectivités urbaines

Quelles sont donc les marges de manœuvre des collectivités urbaines pour agir sur leur système énergétique ? François-Mathieu Poupeau (2014) distingue cinq domaines d'action, dont nous avons récapitulé l'émergence dans le **Tableau II-2** ci-après :

- En tant que *consommatrices*, les villes peuvent investir sur leur propre bâti – typiquement en le rénovant – et choisir leur mode d'approvisionnement en énergie (raccordement à un réseau de chaleur, achat d'énergie « verte »,…). Si les bâtiments et équipements publics forment déjà un patrimoine bâti important, le périmètre d'action peut être considérablement élargi si l'on prend en compte le patrimoine des bailleurs sociaux dont les collectivités locales sont parfois des actionnaires, et toujours des partenaires influents.
- En tant qu'*initiatrices*, les collectivités locales peuvent mobiliser différents instruments – comme des agences locales de l'énergie, des espaces info-énergie ou des campagnes de communication – pour encourager les initiatives ou les comportements « vertueux » de la part des résidents du territoire, particuliers ou entreprises.
- En tant que *planificatrices*, les villes peuvent encourager la rénovation du bâti et inciter ou contraindre la performance énergétique du bâti neuf. À travers les projets de développement et/ou de renouvellement urbain, elles peuvent également jouer sur la forme urbaine et le déploiement des réseaux et services urbains (en matière d'énergie et de mobilité notamment).
- En tant qu'*autorités concédantes* des réseaux de distribution (électricité, gaz, chaleur et froid), les collectivités locales peuvent influencer les stratégies d'investissement des opérateurs et, dans le cas du chauffage urbain, la tarification de l'énergie et le choix des moyens d'approvisionnement.
- En tant que *productrices*, enfin, elles peuvent mettre en œuvre ou promouvoir (appels à projet, subventions,…) la production d'énergie renouvelable et/ou de récupération sur leur territoire.

Ces domaines d'action, bien que très encadrés par l'État et les opérateurs de réseaux, sont dans une dynamique d'élargissement depuis les années 2000. De nouveau (pour partie) « maîtres chez eux », les élus locaux et les services techniques des collectivités sont donc enclins à intégrer l'énergie dans l'agenda politique local, d'autant que le cadrage discursif de l'action publique autour de la transition énergétique, le développement durable et la lutte contre le changement climatique les y incite. Cette mise à l'agenda de la question énergétique, et plus particulièrement de la performance énergétique du bâti, est par ailleurs soutenue par un cadre réglementaire de plus en plus incitatif voire contraignant.

	Consommatrice	Initiatrice	Planificatrice	Concédante	Productrice
Décentralisation – Actes I et II (lois de 1982-1983 et 2003)		Plus d'autonomie dans le choix des domaines d'intervention	Planification urbaine, attribution des permis de construire, urbanisme Transports publics urbains	Abolition du modèle national de contrat de concession	
Libéralisation (lois de 2000, 2003 et 2004)	Libre choix du fournisseur d'énergie	Création de la compétence maîtrise à la demande en énergie (MDE)		Négociation des contrats de concession avec EDF et GDF	Compétence de production d'EnR
Loi POPE (2005)	Certificats d'économies d'énergie	Renforcement des compétences de MDE	Critères énergétiques dans la planification urbaine		Aides financières à la production d'EnR
Grenelle de l'Environnement (lois de 2009 et 2010)			Planification énergie-climat (PCET, SRCAE) Renforcement des critères énergétiques dans la planification urbaine Classement des réseaux de chaleur	Création du Fonds Chaleur	
Décentralisation – Acte III (lois de 2014 et 2015)	Attribution aux métropoles d'un bouquet de compétences en matière d'énergie, dont la compétence ouverte « contribution à la transition énergétique »… mais principe de représentation-substitution en matière de gestion des réseaux d'électricité Renforcement de la planification énergie-climat régionale				
Transition énergétique (lois de 2013 et 2016)		Service public de la performance énergétique de l'habitat Autorisation du tiers-financement pour la rénovation énergétique	Élargissement du PCET devenu PCAET	Schéma directeur des réseaux de chaleur et de froid Communication des données de concession Participation des AOD aux décisions d'ERDF Expérimentation des boucles locales de distribution d'électricité	Confirmation de la compétence de création de réseaux de chaleur et de froid

Tableau II-2. Élargissements successifs des espaces d'action des collectivités locales en matière d'énergie
Réalisation personnelle d'après (Poupeau, 2014, 2016; Marcou, 2016)

1.3. Un cadre réglementaire qui contraint et soutient de plus en plus la « performance énergétique » du bâti

Signe d'une mise à l'agenda politique national des problématiques de transition énergétique, le cadrage réglementaire de la « performance énergétique »[60] du bâti s'étoffe régulièrement depuis une décennie environ. Il articule des obligations réglementaires centrées en particulier sur les caractéristiques thermiques du bâti, et des incitations financières et communicationnelles pour mettre en place des systèmes d'approvisionnement « propres » et/ou « intelligents ». Quel que soit le dispositif considéré, la recherche de performance passe en général par un recours à l'aménagement urbain.

1.3.1. Les « bâtons » : réglementation thermique, étiquettes environnementales et obligations d'études d'approvisionnement

Le plus visible des leviers réglementaires en matière de performance énergétique du bâti est sans doute la réglementation thermique (RT), qui régit les critères auxquels doivent répondre les constructions neuves et, depuis 2005, les constructions existantes faisant l'objet de travaux importants. Cette réglementation n'est pas récente, puisqu'elle date précisément de la mise à l'agenda des problématiques de maîtrise de la demande en énergie suite aux chocs pétroliers des années 1970 (**Tableau II-3**). Après une période d'évolution relativement lente, les deux dernières réglementations de 2005 et 2012, ainsi que la prochaine annoncée pour 2018, marquent cependant un net renforcement des exigences. Ce renforcement est non seulement comptable, dans le sens où il diminue les estimations de consommation énergétique des bâtiments projetés, mais aussi qualitatif dans la mesure où le spectre des caractéristiques énergétiques considérées s'élargit (multiplication des usages de l'énergie considérés, intégration de la production locale ou du raccordement à des réseaux performants, prise en compte des caractéristiques de forme architecturale, etc.). En parallèle de la RT, évoluent par ailleurs de la même manière les « étiquettes » environnementales – certifications et labels complétant la réglementation[61] – qui, bien que reposant officiellement sur le volontariat, sont souvent imposées aux maîtres d'ouvrage de bâtiments par les collectivités locales ou les aménageurs qui souhaitent afficher une certaine performance environnementale sur leur territoire.

Dès lors, les professionnels du bâtiment (promoteurs, architectes, bureaux d'études) s'interrogent sur les meilleures manières d'arriver à la performance énergétique qui leur est imposée, et la recherche d'efficience conduit rapidement à proposer d'élargir la réflexion à l'échelle de l'îlot, du quartier, voire de la ville toute entière (**Figure II-6**; voir aussi Masboungi, 2014 pour la vision du monde de l'aménagement; IFPEB, 2015 pour celle du monde du bâtiment).

[60] Ici, la performance énergétique du bâti recouvre à la fois les caractéristiques et les équipements des bâtiments qui jouent sur leur consommation d'énergie (isolation, ventilation, ensoleillement,…) et celles des systèmes qui jouent sur leur approvisionnement (production décentralisée d'EnR, raccordement à un réseau de chaleur,…).

[61] Nous reviendrons dans le Chapitre **5** sur le fonctionnement des certifications environnementales du bâti.

Date	Contexte	Conso.*	Nouveautés notables
1974	1er choc pétrolier (1973)	-25%	Isolation des parois, régulation des systèmes de chauffage obligatoires (pour le résidentiel)
1982	2nd choc pétrolier (1979)	-20%	Renforcement du niveau d'isolation, prise en compte des apports solaires
1988		-20%	Extension de la réglementation aux bâtiments non résidentiels, prise en compte du rendement des systèmes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire
2000	Sommet de Rio (1992) Protocole de Kyoto (1997)	-20%	Rattrapage pour le tertiaire des exigences imposées au résidentiel, intégration du confort d'été
2005		-15%	Prise en compte de la construction bioclimatique et de la production locale d'énergies renouvelables, introduction d'une réglementation spécifique pour les bâtiments existants
2012	Grenelle de l'Environnement (2007)	-66%	Valorisation de la conception bioclimatique du bâti, obligation d'usage d'au moins une source EnR, passage à une exigence de consommation indépendante de la forme architecturale
2018	Loi de transition énergétique (2016)	*-100% ?*	*Prise en compte des émissions de GES liées à la construction, des consommations des équipements électroniques et électroménagers, des interactions entre le bâtiment et son environnement (mutualisations, régulations intelligentes,…)*
* Estimations théoriques *ex ante* des évolutions de consommation d'énergie primaire des bâtiments			

Tableau II-3. Évolutions de la réglementation thermique des bâtiments
Réalisation personnelle d'après des articles de la presse professionnelle[62]

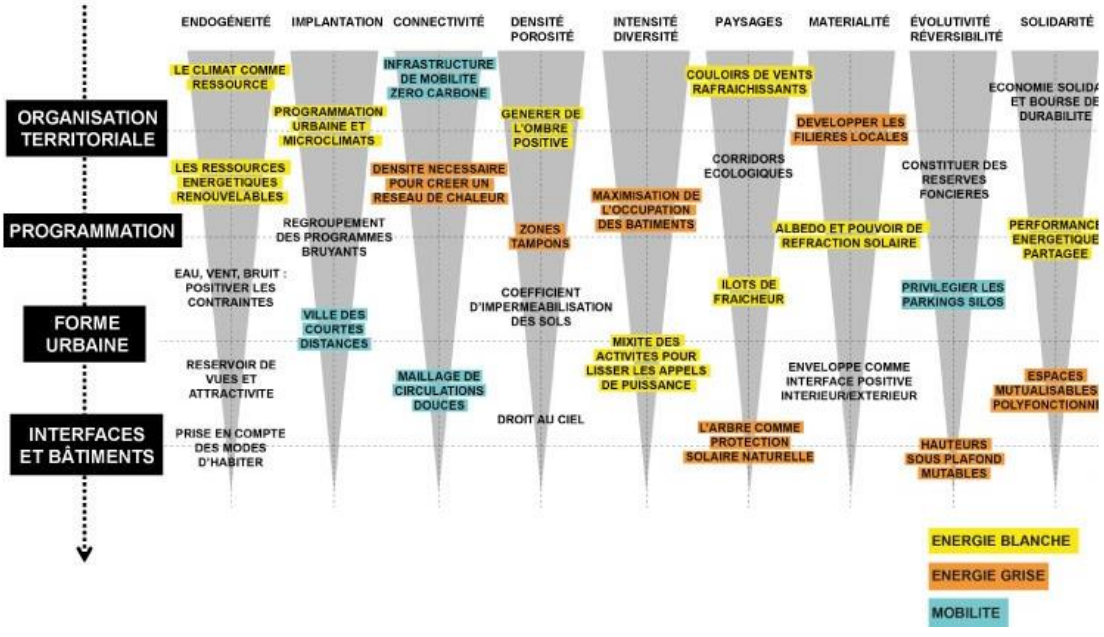


Figure II-5. « Emboîter les échelles : agir sur la grande pour soulager la petite »
Extrait de la rubrique « Philosophie » du site web de Franck Boutté Consultants

[62] Voir en particulier : Collet Ph., « La réglementation thermique de 1974 à aujourd'hui. La RT 2012 bientôt en ordre de marche », *Actu-Environnement.com*, 20 juin 2011 ; Guarrigues A., « Un nouveau label "énergie-carbone" qui préfigure la réglementation de 2018 », *La Gazette des communes (site web)*, 6 juillet 2016.

Le passage d'une optimisation par bâtiment à une optimisation de plus grande échelle permet en effet d'intégrer de nouveaux leviers comme une forme urbaine « bioclimatique » tirant partie des ombrages et des circulations aérauliques, des synergies inter-scalaires permettant l'échange d'énergie ou la mutualisation de systèmes, etc.[63] Cet élargissement des échelles de réflexion permet en théorie d'augmenter le rendement global des investissements en ciblant, selon le contexte, les gains de performance les plus efficients. Il nécessite toutefois d'intégrer les acteurs de l'aménagement dans le cercle des « optimisateurs énergétiques du bâti », puisque ce sont eux qui ont prise sur la programmation spatiale des activités, la morphologie urbaine et la mise en place d'infrastructures de mutualisation.

Cette intégration de l'aménagement dans la réflexion sur la performance énergétique du bâti reste toutefois pour l'instant un effet indirect de la réglementation, puisque les principales contraintes réglementaires s'imposent aujourd'hui aux maîtres d'ouvrage des bâtiments. Quelques dispositions ciblant explicitement les maîtrises d'ouvrage urbaines existent bien, comme l'obligation d'effectuer une étude de faisabilité quant à un approvisionnement en énergies renouvelables et/ou de récupération pour tout projet d'aménagement soumis à étude d'impact[64], mais elles sont encore minimes – les pressions normatives continuant pour l'instant à se concentrer sur l'échelle du bâtiment. C'est plutôt du côté des incitations que se développent des instruments d'action publique ciblant plus directement l'aménagement.

1.3.2. Les « carottes » : soutiens aux systèmes d'approvisionnement « propres », « innovants » ou « intelligents »

Depuis le milieu des années 2000, se multiplient en effet les incitations publiques destinées à encourager le déploiement de dispositifs énergétiques urbains plus performants (**Tableau II-4**). On peut schématiquement distinguer deux types de dispositifs complémentaires : d'un côté, dans la lignée du programme européen CONCERTO (voir Labussière, 2014 pour une analyse détaillée de ce programme), un certain nombre d'appels à projets sont lancés à destination des territoires qui portent des initiatives d'aménagement proposant une certaine forme d'exemplarité énergétique et/ou environnementale. Parfois – mais pas toujours – associés à des crédits étatiques ou européens, ces instruments de gouvernement à distance « par les honneurs » (Epstein, 2013a, 2015) permettent de stimuler l'innovation locale en mettant en compétition les territoires, en même temps qu'ils participent à la sélection et à la diffusion de « bonnes pratiques » (Epstein, 2013b; Béal *et al.*, 2015). Par rapport aux instruments des politiques sectorielles de l'énergie qui sont traditionnellement adossés à certaines briques technologiques ou aux réglementations thermiques qui visent le secteur du bâtiment, ces différents appels à projet ont la particularité de cibler directement les échelles du quartier, de la ville ou du territoire. Ils touchent à ce titre au périmètre d'action des acteurs de l'aménagement, qui se voient dès lors invités à prendre en charge explicitement la question de la performance énergétique de façon à rendre leurs projets éligibles à ces différents dispositifs.

[63] Nous reviendrons sur les dispositifs énergétiques de l'urbain dans la section suivante.

[64] L'article L128-4 (devenu article L300-1) du Code de l'urbanisme a été instauré par la loi Grenelle I de 2009.

De l'autre côté, des dispositifs de financement plus classiques – sous forme de subventions ou de réduction de la fiscalité– touchent eux aussi à l'aménagement urbain, puisqu'ils ciblent prioritairement des projets de réseaux de chaleur ou de froid, qui sont des systèmes d'approvisionnement en énergie d'échelle locale typiquement mis en place ou reconfigurés à l'occasion de projets d'aménagement. L'ensemble des dispositifs incitatifs vient donc impliquer le monde de l'aménagement dans la recherche de performance énergétique.

1. Programmes et appels à projets	**Dates**	**Porteur**	**Enveloppe (M€)**
CONCERTO	2003,2005	Commission européenne	175
ÉcoQuartier	2009,2011	MEDDE	-
Ville de Demain	2010-	CDC	668
Réseaux électriques intelligents	2010-	ADEME	165
Smart Cities and Communities	2011-	Commission européenne	365
Territoires à énergie positive pour la croissance verte	2014-2015	MEDDE	106
Très haute performance et innovation environnementale pour le renouvellement urbain	2015	ANRU	71
Démonstrateurs industriels pour la ville durable	2015-2016	MEDDE	-
Projets territoriaux intégrés pour la transition énergétique	2015-2016	CDC	40
2. Autres dispositifs de financement			
LIFE-Environnement	1992-	Union Européenne	NC
TVA réduite pour les réseaux de chaleur et de froid renouvelables	2006-	État	NC
Fonds européen de développement économique et régional (FEDER)	2007-	Union Européenne	NC
Fonds Chaleur	2009-	ADEME	1 390

Tableau II-4. Incitations nationales et européennes envers les dispositifs énergétiques de l'aménagement
Réalisation personnelle d'après dossiers de presse, rapports d'activité et conventions de financement

* * *

Nous avons montré dans cette première section que trois grands facteurs convergent pour expliquer la montée en puissance des questions énergétiques dans le développement urbain (**Figure II-6**) :

- Le premier de ces facteurs est le développement des arguments appelant à une transition énergétique, qui constituent aujourd'hui le cadrage discursif dominant des politiques publiques en matière d'énergie. Cette injonction à la transition énergétique, qui suppose notamment de travailler sur la matérialité des systèmes énergétiques urbains, a été saisie par les collectivités territoriales qui y ont vu un outil de légitimation de l'action locale. En somme, ce premier facteur justifie donc une action publique (locale) visant à intégrer les problématiques de transition énergétique dans l'aménagement urbain.

- Un deuxième facteur est la reconfiguration en cours de la gouvernance multi-niveaux de l'énergie qui, sous l'effet combiné des pressions concurrentielles et des dynamiques de décentralisation, ouvre des espaces d'action aux collectivités locales malgré la prégnance toujours importante de logiques centripètes. À ce titre, les villes (communes et intercommunalités) sont non seulement invitées à se saisir de l'énergie en aménagement, mais elles disposent en plus de nouveaux leviers d'action pour transformer effectivement le système énergétique sur leur territoire.
- Enfin, la prise en compte des objectifs de transition énergétique et des potentialités de l'aménagement urbain en matière de transformation des systèmes énergétiques a conduit à la mise en place d'un cadre réglementaire qui enjoint l'aménagement urbain à prendre en charge les questions énergétiques. Ce cadre réglementaire agit à la fois par l'incitation – avec le financement et/ou mise en valeur de projets « exemplaires » – et par la contrainte – avec des obligations de performance énergétique du bâti qui amènent à rechercher des optimisations d'échelle supra-bâtimentaire.

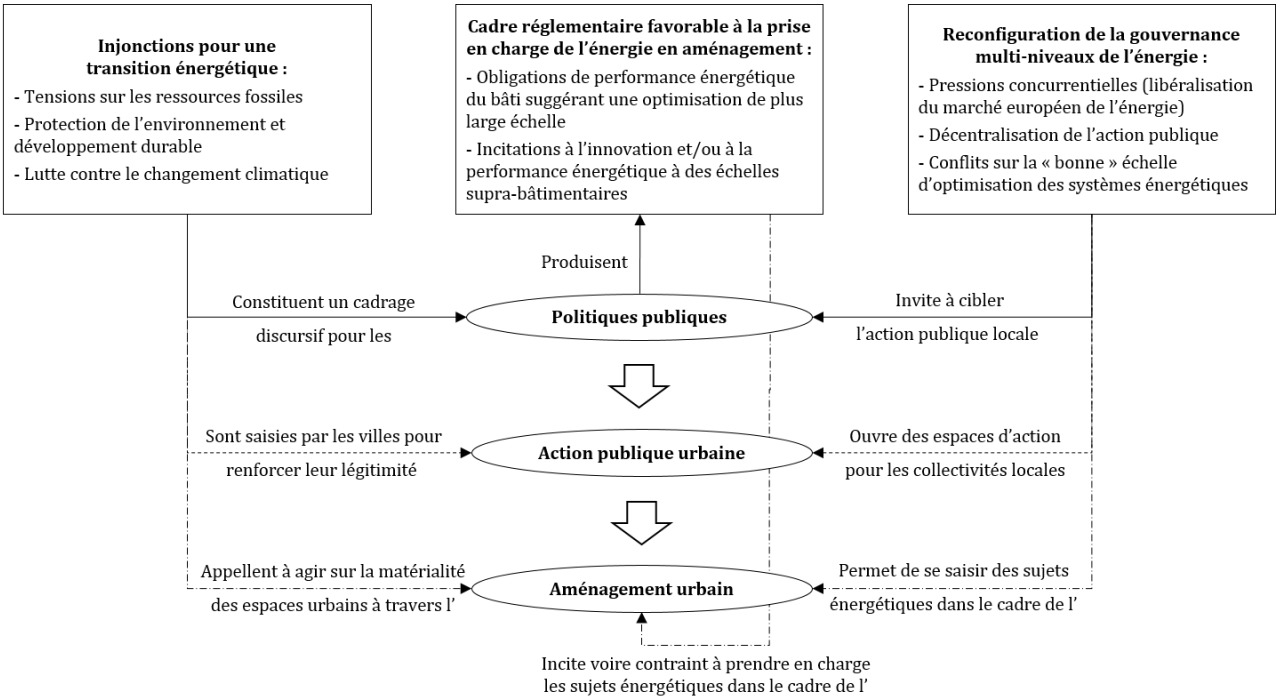


Figure II-6. Trois grands facteurs convergent pour faire des questions énergétiques un sujet important pour l'aménagement urbain

Mais concrètement, comment ces pressions se traduisent-elles dans l'activité de projet en aménagement ? Afin de répondre à cette question, nous aborderons d'abord la transition énergétique en aménagement dans sa matérialité, à travers les dispositifs sociotechniques associés à la transformation des systèmes énergétiques urbains. Nous nous intéresserons ensuite aux implications de ces transformations sur l'activité d'élaboration et d'assemblage de ces dispositifs opérée au cours des projets d'aménagement.

2. Matérialiser la transition énergétique urbaine : des dispositifs sociotechniques qui mettent l'aménagement en première ligne

La section précédente nous a permis de mettre en évidence les grands éléments de contexte qui engendrent aujourd'hui des pressions convergentes pour faire de la transition énergétique un objectif important de l'aménagement urbain. À cette occasion, nous avons notamment vu que l'aménagement était un levier d'action privilégié des collectivités locales en matière d'énergie parce qu'il touche aux systèmes énergétiques territoriaux à travers le bâti, les infrastructures et les services urbains, et plus généralement l'organisation et la matérialisation des activités humaines dans l'espace. L'objectif de cette deuxième section est justement de préciser cette action de l'aménagement sur les systèmes énergétiques urbains, et ce pour trois raisons.

Premièrement, il nous faut donner un peu d'épaisseur à cet objet flou qu'est « l'énergie en aménagement », qui sert de support à notre recherche mais que nous n'avons convoqué jusqu'ici que de façon abstraite alors même qu'il renvoie à des flux, des artefacts physiques et des dispositifs sociotechniques très concrets.

Deuxièmement, nous pouvons montrer à cette occasion que la performance énergétique en aménagement ne relève pas seulement d'un argument de marketing territorial, d'une sorte de *greenwashing* comme celui que l'on peut souvent rencontrer autour de la ville durable (verte), résiliente et inclusive. Au contraire, la recherche de performance énergétique en aménagement peut se traduire par des transformations matérielles importantes dans les villes (le lecteur pourra notamment se référer à Debizet, 2016 pour une scénarisation prospective des transformations structurantes que peut engendrer la transition énergétique sur les systèmes urbains), et c'est d'ailleurs ce qui permet de s'en servir comme entrée dans l'activité de conception en aménagement, mais aussi ce qui nous impose de prendre au sérieux les logiques techniques dans cette activité. Par ailleurs, si nous insistons sur le caractère concret/matériel/opérationnel de l'énergie en aménagement, c'est parce que nous rejoignons ici Rutherford (2014) lorsqu'il appelle, à la suite d'autres travaux[65], à re-matérialiser des études urbaines adoptant trop souvent des approches exclusivement discursives, représentationnelles ou encore stratégiques de l'urbain. En invitant la recherche à se saisir de l'urbain dans sa matérialité, il ne s'agit pas simplement d'attirer l'attention sur les artefacts physiques et les systèmes techniques qui participent eux-aussi au fait urbain, mais plutôt de porter le regard sur les processus qui traduisent activement des discours, des visions, des rapports de force dans la mise en place puis l'usage de cette matérialité – ce que Rutherford (2014, p. 1453) nomme le « *process of making things matter* ».

[65] En 2006 déjà, Phil Hubbard discutait ainsi de l'émergence d'un mouvement pour la « rematérialisation » des études urbaines : « *For some, the textual metaphor has been stretched too far, neglecting issues of materiality in favour of a focus on a representation that is insubstantial and, perhaps, unreal […] For such reasons, the emerging body of work focusing on the practical negotiation of the city can be interpreted as something of a reaction to the perceived limitations of approaches that prioritised examination of the imagined city rather than its 'material' counterpart. Equally, it can be read as an attempt to revitalise an urban studies where analysis of representational space had taken precedent over lived space* » (Hubbard, 2006, p. 96).

Enfin, une troisième raison d'aborder spécifiquement les dispositifs énergétiques de l'urbain tient à la mise en évidence des chaînages sociotechniques entre transformation des systèmes énergétiques territoriaux et aménagement urbain. Au-delà des pressions politiques pour une prise en charge de l'énergie par l'aménagement, il existe en effet des logiques à la fois « technico-économiques » – au sens d'un fonctionnement efficient des systèmes techniques – et « socio-politiques » – au sens de la mise en mouvement de l'action collective et à ce titre de l'efficacité de l'action publique – qui établissent des liens puissants entre aménagement urbain et aménagement énergétique du territoire.

Pour mettre en évidence ces logiques et ces liens, et donner à cette occasion une épaisseur plus concrète à « l'énergie en aménagement », la section est donc organisée en deux parties. Dans un premier temps (**2.1**), nous esquisserons un panorama relativement descriptif des dispositifs énergétiques de l'urbain, ce qui nous permettra au passage de préciser les frontières que nous nous fixons en matière d'énergie en aménagement et de discuter des différentes classifications possibles de ces dispositifs. Nous verrons ensuite (**2.2**) en quoi la mise en place de ces dispositifs met en première ligne l'aménagement urbain, qui occupe une position privilégiée à l'interface entre régulation publique et projets opérationnels, mais aussi (surtout) entre bâtiments, infrastructures et organisation urbaine.

2.1. Les dispositifs énergétiques de l'urbain : esquisse d'un panorama

Les quelques paragraphes qui suivent ont donc pour objectif de donner une vision d'ensemble des dispositifs sociotechniques susceptibles de participer à la transformation matérielle des systèmes énergétiques urbains dans une perspective de transition énergétique. Avant de procéder à l'inventaire de ces dispositifs, il nous faut cependant mettre au clair les limites intrinsèques à ce type d'exercice : nous aborderons ainsi la question du périmètre du panorama que nous nous proposons d'esquisser, ainsi que celle de la classification des dispositifs.

2.1.1. Un périmètre dicté par les intérêts immédiats des acteurs de l'aménagement

S'il est courant de dire que « l'énergie est partout » et que « tout est énergie », ce qui est d'ailleurs relativement juste en l'état actuel des connaissances en sciences physiques, cette omniprésence ne facilite pas la tâche lorsqu'il s'agit de dresser le paysage de l'énergie en ville[66]. Pour prétendre répertorier l'ensemble des dispositifs influant sur les systèmes énergétiques urbains, il nous faudrait en effet nous intéresser non seulement au secteur de l'énergie, mais aussi à ceux des déchets, de l'eau, de l'alimentation, de la construction, des mobilités, et plus généralement à l'ensemble des activités se déroulant dans les villes.

[66] Les travaux cherchant à expliciter les circulations de matières et d'énergie pour décortiquer les métabolismes urbains (voir par exemple Barles, 2010) mettent d'ailleurs en lumière la complexité des métabolismes urbains, caractérisés notamment par une forte intrication des flux et par des difficultés à désagréger ces derniers pour les attribuer à des processus socio-techniques et socio-spatiaux.

Ce n'est cependant pas là notre objectif, et nous allons donc nous concentrer sur les dispositifs qui présentent l'intérêt le plus « immédiat » pour les acteurs de l'aménagement. Plus précisément, nous allons donc restreindre notre regard aux *dispositifs sociotechniques*, déployables dans le cadre d'un projet d'aménagement, qui participent à la transformation *matérielle* du système énergétique urbain dans son appréhension *sectorielle*. Cette délimitation de notre périmètre d'observation appelle quelques compléments pour préciser la signification des termes en italique:

- Rappelons d'abord qu'on parle de système sociotechnique pour mettre en évidence l'absence d'autonomie des objets techniques. Un système sociotechnique renvoie dès lors à un ensemble interdépendant d'artefacts physiques et de technologies, d'acteurs impliqués dans la fourniture et l'usage des services associés au système, de règles institutionnelles et de normes pour opérer le système, et de valeurs culturelles et de ressources économiques utilisées pour construire et maintenir le système (Moss, 2014). Nous préférons ici le terme « dispositif » à celui de système, car il ne renvoie pas à une cohérence fonctionnelle et traduit donc mieux l'hétérogénéité des arrangements considérés (Beuscart et Peerbaye, 2006) : un dispositif pourra ainsi désigner aussi bien une forme urbaine qu'une isolation par l'extérieur, une chaudière ou un réseau de chaleur.
- Précisons ensuite que par transformation matérielle du système énergétique urbain, nous entendons que le dispositif considéré doit se traduire d'une manière ou d'une autre dans les artefacts physiques qui constituent le système technique énergétique. De ce fait, des publications ou des formations sur les bonnes pratiques de consommation d'énergie ne rentreront pas dans notre périmètre d'analyse, pas plus que la mise en place d'un service de conciergerie si celui-ci n'est pas spécifiquement associé à un objet technique (système d'approvisionnement ou équipements domotiques innovants par exemple).
- Enfin, s'en tenir à une approche sectorielle de l'énergie signifie qu'on écarte de l'analyse des choix ayant un impact sur le système énergétique, mais qui portent avant tout sur d'autres secteurs, comme la gestion des déchets ou les mobilités. Ce choix est lié d'une part à des critères de faisabilité de la recherche dans le temps de la thèse, et d'autre part à la pertinence discutable d'une analyse englobante dans la mesure où les choix dans d'autres secteurs résultent de motivations et de systèmes d'action qui dépassent très largement la question énergétique.

2.1.2. Une classification dictée par des cohérences de conception

Une fois le périmètre d'observation délimité, se pose la question de la classification des dispositifs inventoriés. Au cours de notre recherche, nous avons en effet été confrontés à une grande variété de catégorisation des dispositifs énergétiques en fonction des logiques dominantes des individus ou des organisations opérant cette dernière. La **Figure II-7** illustre quelques-unes de ces logiques, non-exclusives les unes des autres : celle des échelles emboîtées permet une classification systématique et pourrait être utilisée pour une description la plus exhaustive possible des dispositifs quand une autre logique, utilisée par certaines institutions publiques, consiste à associer les dispositifs à des priorités d'action publique en matière de transition énergétique.

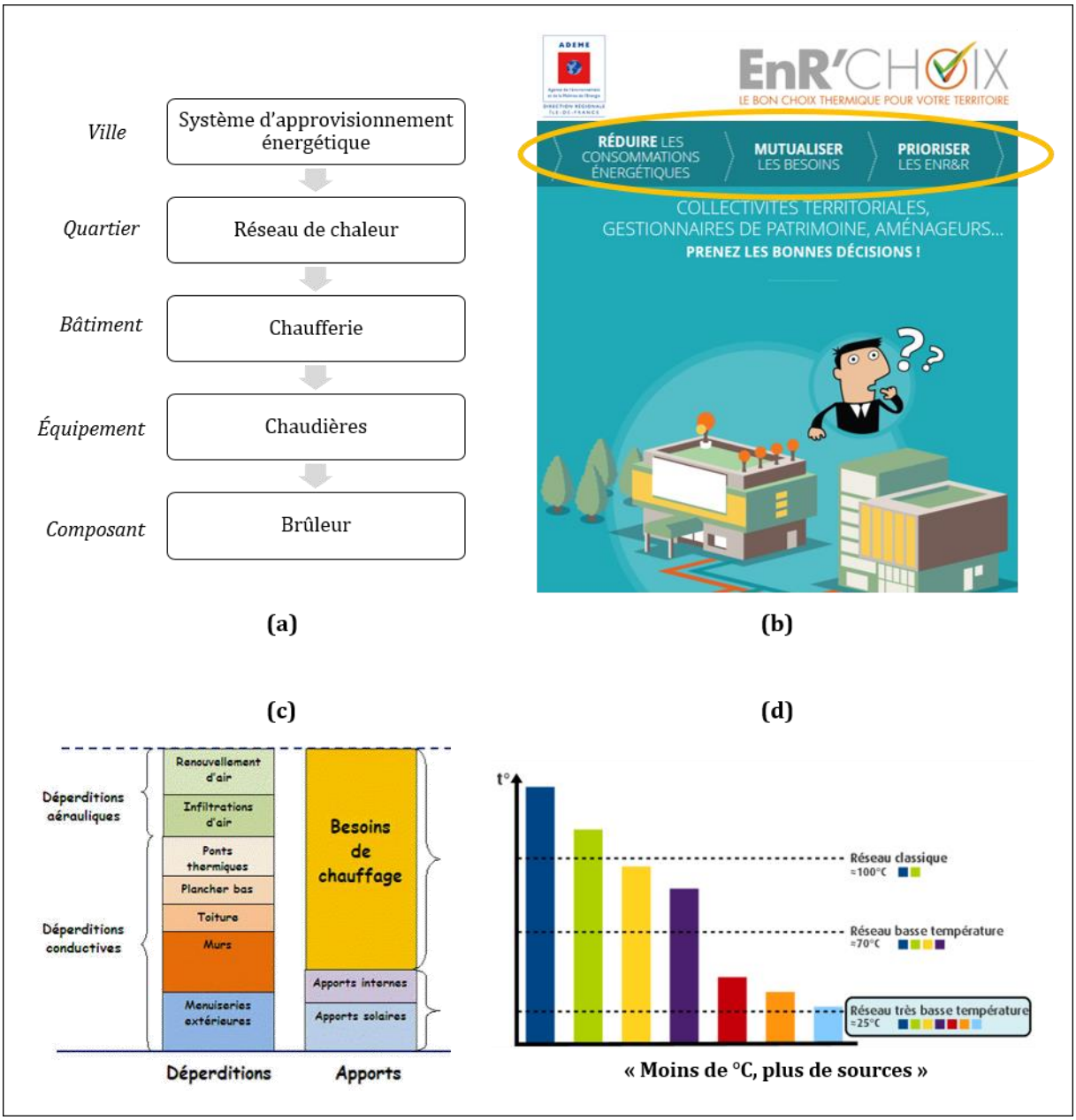


Figure II-7. Quatre classifications possibles des dispositifs énergétiques
(a) Par échelles emboîtées (réalisation de l'auteur) | (b) Par priorité d'action publique (ADEME IdF)
(c) Par poste de consommation (http://philippe.berger2.free.fr) | (d) Par qualité d'énergie (CEREMA)

On peut également travailler par ressource primaire, ce qui est notamment le cas des exercices de planification spatiale qui associent souvent gisements de ressources et puits de consommation (voir par exemple Masboungi, 2014, p. 20). D'autres catégorisations sont plutôt utilisées par les ingénieurs énergéticiens ou thermiciens, comme l'association des dispositifs aux postes de consommation pour travailler sur l'optimisation des bilans énergétiques, ou encore la classification des dispositifs par « qualité » des flux d'énergie produits ou consommés[67].

[67] La distinction des flux énergétiques selon leur qualité renvoie à leurs capacités différentes à réaliser une quantité de travail donnée. Un joule d'électricité sera de meilleure qualité qu'un joule d'énergie thermique à très haute température, lui-même mieux classé qu'un joule d'eau tiède. En triant les flux énergétiques par qualité, on peut dès lors réaliser des « cascades énergétiques » (voir Hampikian, 2017, p. 48-50).

Nous privilégierons quant à nous une classification des dispositifs guidée par leur lien aux activités de conception en aménagement. D'abord, nous avons choisi le degré de précision avec lequel nous présentons ces dispositifs pour qu'il corresponde peu ou prou à celui qui peut être pris en compte par les acteurs de la maîtrise d'ouvrage urbaine. Nous nous sommes pour cela appuyés sur nos observations de terrain auprès d'aménageurs, sur des discussions avec les bureaux d'études qui les assistent, et sur la littérature professionnelle naissante autour de l'énergie en aménagement (Masboungi, 2014; ANRU, 2015; Beddiar *et al.*, 2015; HESPUL, 2015). Nous avons ensuite regroupé les dispositifs sociotechniques dans des modules correspondant, toujours d'après les mêmes sources, à des périmètres de conception relativement cohérents.

Chaque module regroupe ainsi des dispositifs entre lesquels les interdépendances techniques sont extrêmement fortes, ce qui appelle à un choix d'ensemble cohérent opéré, autour d'indicateurs-clés, par un cercle d'acteurs de conception bien défini (les architectes-urbanistes, les architectes, les bureaux d'études fluides, les bureaux d'études thermique,…). On peut également opérer des regroupements entre modules, eux-aussi caractérisés par une cohérence technique et organisationnelle de deuxième niveau qui correspond aux mondes professionnels du bâtiment, de la maîtrise d'œuvre urbaine et des réseaux.

2.1.3. Panorama des dispositifs

Nous arrivons finalement à un panorama des dispositifs articulé autour de huit « modules de conception » (**Figure II-12**) regroupés, comme nous l'avons dit, en trois ensembles. Un premier ensemble correspond aux structures bâties produites par l'aménagement, et donc au monde professionnel du bâtiment. Il regroupe quatre modules de conception :

- La conception bioclimatique des formes architecturales, d'abord, consiste à travailler sur le dessin architectural du bâtiment pour tirer le meilleur parti possible des interactions entre le bâtiment et son environnement. Il s'agit ainsi de minimiser les surfaces de déperdition d'énergie en dessinant des bâtiments compacts, de se protéger des vents froids et d'optimiser les apports solaires l'hiver, tout en préservant la fraicheur et l'ombre en été (**Figure II-8**). Ces principes de conception passent par une multiplicité de dispositifs techniques tenant à la volumétrie du bâtiment, au dessin de l'enveloppe, au dimensionnement et à l'implantation des surfaces vitrées, à la distribution intérieure des pièces et des réseaux, etc. Ces dispositifs techniques sont typiquement mis en œuvre par les architectes responsables de la maîtrise d'œuvre, en interaction éventuelle avec des bureaux d'études spécialisés en environnement, qui s'appuient eux-mêmes sur des outils de modélisation des ombrages, des circulations aérauliques, etc.
- L'optimisation énergétique des structures bâties, quant à elle, regroupe les choix constructifs et architecturaux permettant de minimiser les déperditions d'énergie et de maximiser les apports passifs à forme architecturale fixée. Pour ce faire, les architectes et les bureaux d'études spécialisés en thermique mobilisent des dispositifs techniques essentiellement liés aux choix des matériaux (isolation, structure, vitrages, protections solaires…) et aux procédés constructifs (**Figure II-9** – en jaune).

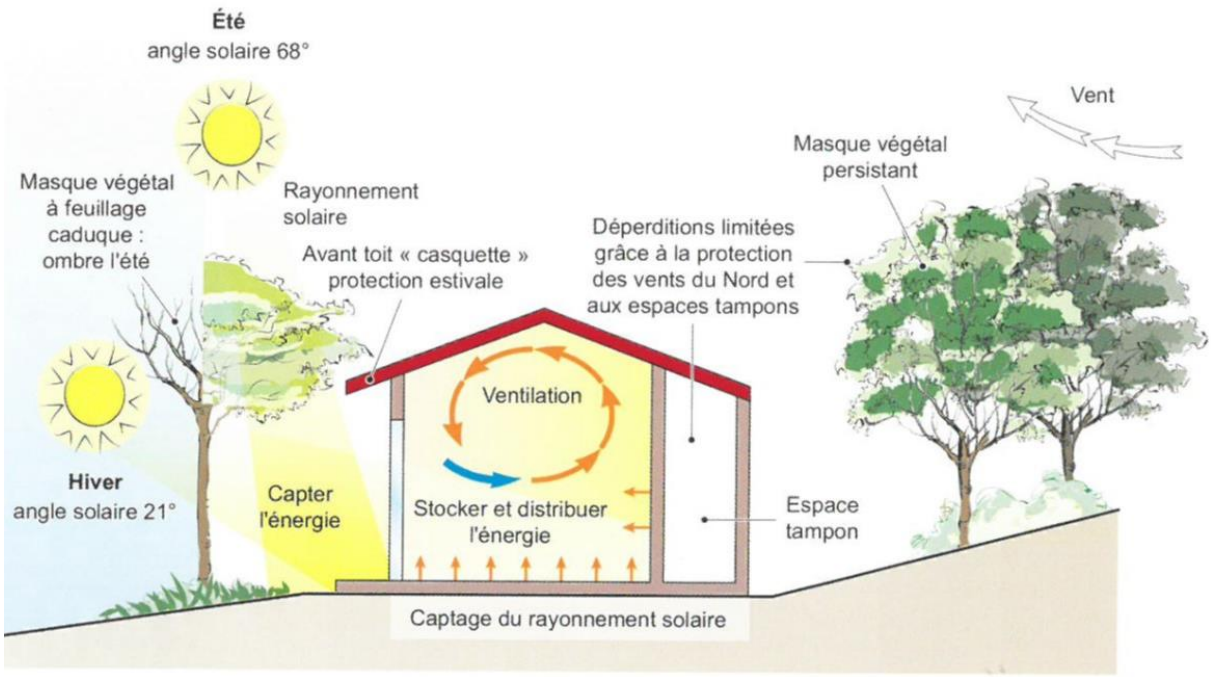


Figure II-8. Principes du bioclimatisme
Extrait de (HESPUL, 2015, p. 76)

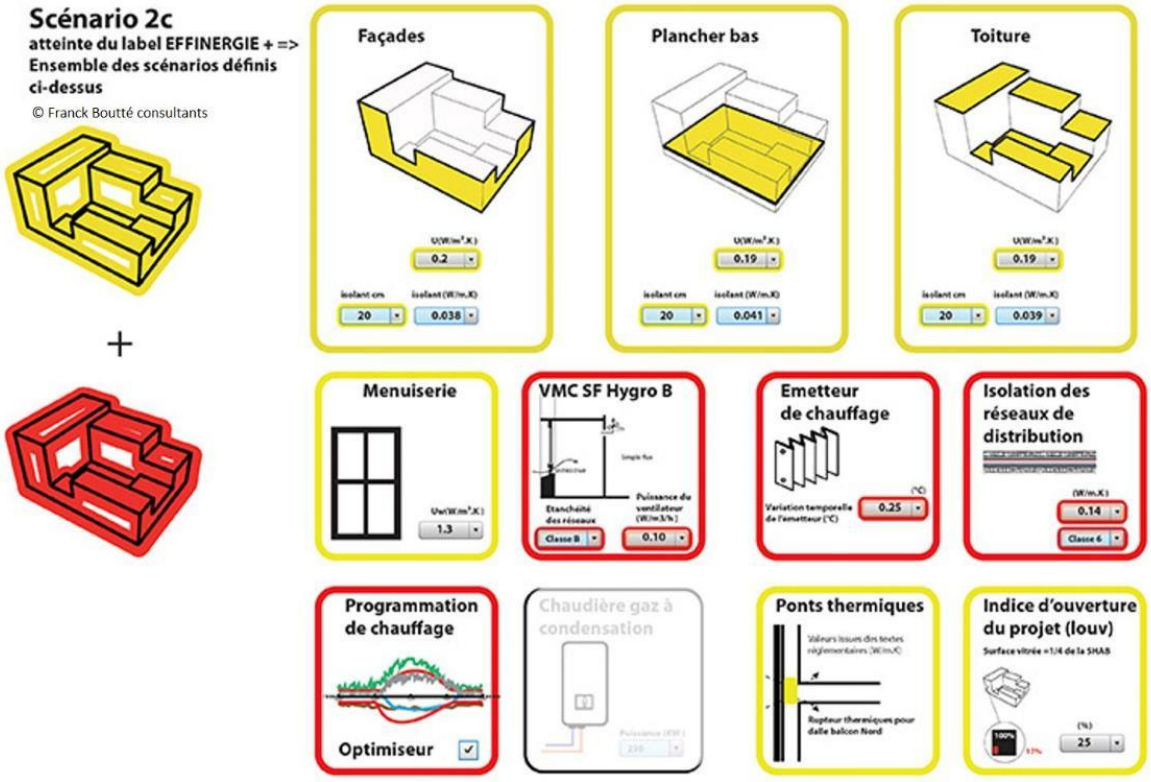


Figure II-9. Optimisation énergétique des structures bâties (en jaune) et des équipements (en rouge)
Extrait de la page « Ile Saint-Denis – Juste performance » du site web de Franck Boutté Consultants

- Un troisième module regroupe ensuite le choix des équipements techniques participant au fonctionnement du bâtiment dans un souci d'efficacité énergétique. Les dispositifs techniques concernés sont alors ceux de l'infrastructure énergétique interne au bâtiment, comme les générateurs et les émetteurs de chaleur, les préparateurs d'eau chaude sanitaire, les réseaux de distribution…, qui sont le domaine des bureaux d'études en fluides (**Figure II-9** – en rouge). On y retrouve également des dispositifs de régulation des consommations des équipements.
- Un quatrième module, enfin, concerne la production décentralisée d'énergie renouvelable et/ou de récupération à l'aide de pompes à chaleur, de panneaux solaires ou encore de récupérateurs de chaleur. C'est là encore le domaine de bureaux d'études spécialisés en environnement, en énergétique ou en fluides.

À ces quatre modules, qui renvoient en fait aux différentes composantes du système énergétique bâtimentaire, correspondent des modules similaires agissant à des échelles plus vastes (l'ilot, le secteur, le quartier) et qui sont cette fois traités par les mondes de la maîtrise d'œuvre urbaine (équivalent urbain de l'architecture) et des réseaux (équivalents urbains des circulations fluides). Du côté des réseaux, nous retrouvons le déploiement de systèmes – cette fois-ci mutualisés – énergétiquement efficaces, et la production – cette fois-ci centralisée ou semi-centralisée – d'énergie renouvelable et/ou de récupération.

Du côté de la maîtrise d'œuvre urbaine, on peut distinguer ce qui relève plutôt du design ou du dessin urbain, avec la conception bioclimatique de la forme urbaine qui relève des mêmes principes que la conception bioclimatique de la forme architecturale, et ce qui relève plutôt de la composition de la programmation urbaine. Attardons-nous ici quelque peu sur ce dernier module, qui relève de principes synergétiques assez nouveaux, et relativement absents de l'échelle architecturale (le lecteur intéressé se reportera utilement à la thèse de Zélia Hampikian, 2017, consacrée justement aux synergies énergétiques urbaines). Le changement d'échelle permet en effet de mettre en œuvre des synergies énergétiques, c'est-à-dire de valoriser des complémentarités d'usage et/ou de production d'énergie en créant des solidarités au sein des systèmes énergétiques territoriaux. Ces synergies sont de deux types :

- Avec les synergies de *mutualisation*, il s'agit de faire des économies d'échelle en partageant des infrastructures ou des ressources. Un exemple typique de synergies de mutualisation est le foisonnement des besoins thermiques permis par le partage d'une même infrastructure par des logements et des bureaux. Les besoins en chauffage et eau chaude de ces deux activités n'étant pas simultanés, le dimensionnement d'une infrastructure commune est bien moindre (et donc bien moins coûteux) que celui de deux infrastructures séparées (**Figure II-10**). Rendre possibles les foisonnements passe par un travail sur la programmation de la mixité fonctionnelle à différentes échelles, depuis le lot jusqu'au quartier, ce qui est généralement du ressort du couple maîtrise d'ouvrage urbaine / maîtrise d'œuvre urbaine.

Cela passe également, comme toujours lorsqu'il s'agit de mettre en place des infrastructures solidarisant les bâtiments, par un travail sur la densité spatiale de consommation énergétique, afin que l'assiette des usagers concernés soit suffisamment importante pour couvrir l'investissement dans les infrastructures.

- Les synergies de *substitution*, quant à elles, consistent à transformer les déchets des uns en ressources pour les autres (**Figure II-11**). Une illustration est la récupération de chaleur sur des incinérateurs de déchets ménagers, puisque la combustion de déchets ménagers permet ensuite de chauffer les logements producteurs desdits déchets. Là encore, les synergies de substitution passent par l'intégration des logiques de proximité entre gisements d'énergie fatale et consommation d'énergie, ainsi que de densité énergétique, dans la composition spatiale et programmatique du quartier à aménager.

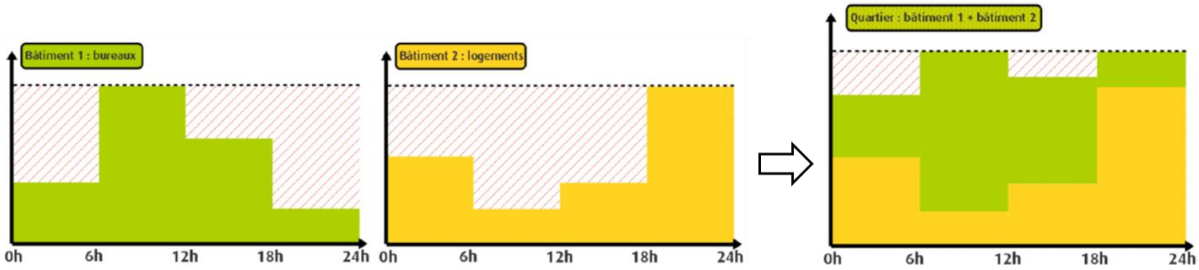


Figure II-10. Foisonnement des besoins thermiques entre bureaux (en vert) et logements (en jaune)
Réalisation de l'auteur d'après (CETE Ouest, 2012, p. 10)

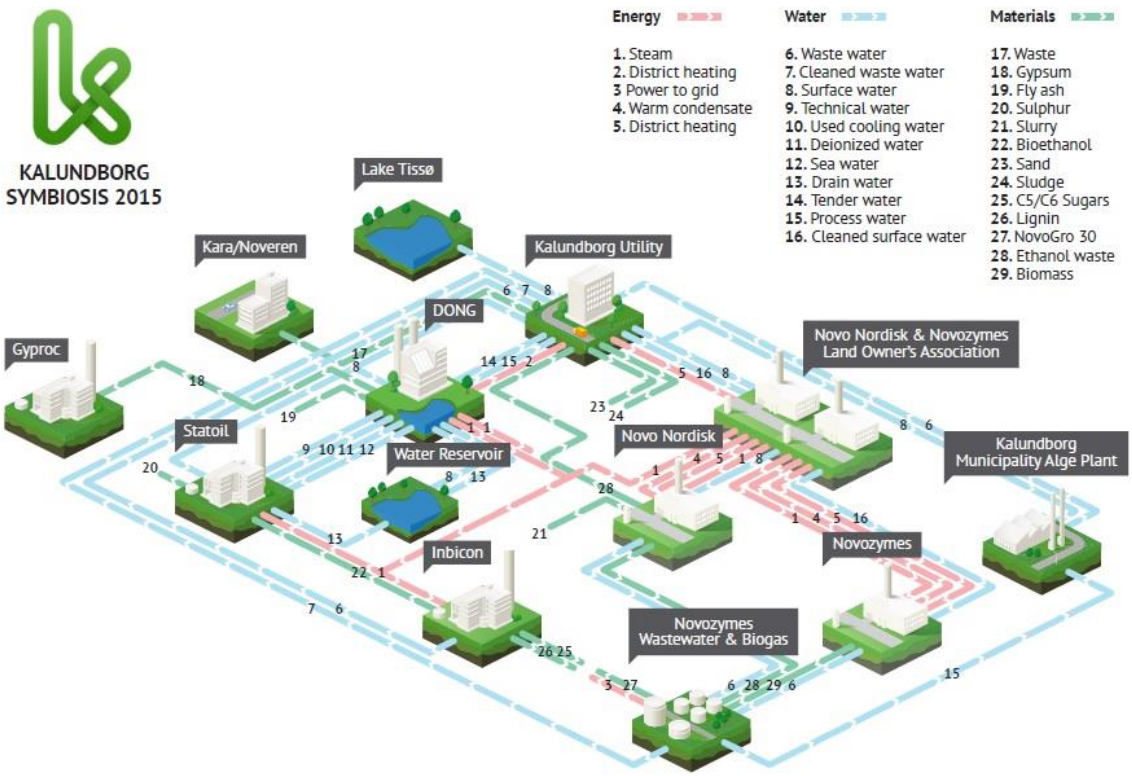


Figure II-11. Un exemple d'optimisation des synergies de substitution :
l'écosystème industriel de Kalundborg (Danemark)
Extrait de http://www.symbiosis.dk/diagram

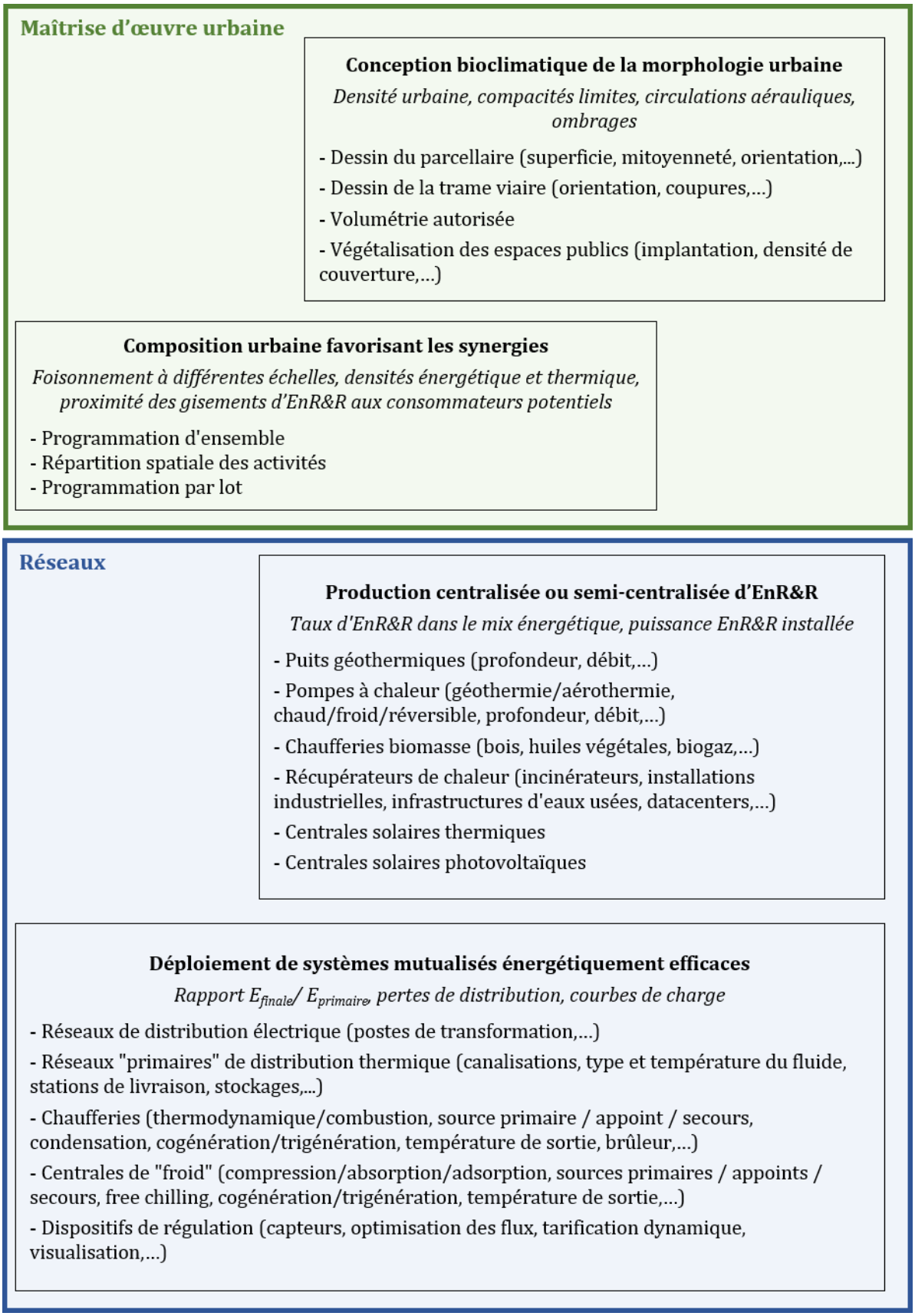


Figure II-12. Panorama des dispositifs énergétiques de l'urbain

Bâtiment

Conception bioclimatique des formes architecturales

Compacité, effets de masque, éclairage naturel, gisement solaire, circulations thermiques et aérauliques, longueur des réseaux

- Volumétrie des bâtiments
- Dessin de l'enveloppe (orientations, superficies, masques,…)
- Surfaces vitrées (orientation, superficie)
- Implantation des pièces chauffées
- Dessin des réseaux internes
- Végétalisation du lot

Production décentralisée d'EnR&R

Taux d'EnR&R dans le mix énergétique, puissance EnR&R installée

- Pompes à chaleur (géothermie/aérothermie, chaud/froid/réversible, profondeur, débit,…)
- Panneaux solaires thermiques
- Panneaux photovoltaïques
- Récupérateurs de chaleur (eaux grises, air extrait, équipements informatiques,…)

Optimisation énergétique des structures bâties

Déperditions thermiques à travers les parois, étanchéité à l'air, facteurs solaires, énergie grise

- Matériaux de structure
- Matériaux et techniques d'isolation
- Matériaux et techniques de revêtement
- Complexes vitrés (vitrages et chassis)
- Protections solaires
- Procédés constructifs

Déploiement d'équipements décentralisés énergétiquement efficaces

Rapport E_{utile}/E_{finale}, rapport $E_{finale}/E_{primaire}$, pertes de distribution, courbes de charge

- Sophistication des équipements "utiles" (LED, ascenseurs, thermostats, interrupteurs de veille, détecteurs de présence,…)
- Domotique (programmateurs, régulateurs, visualisateurs,…)
- Systèmes de ventilation (naturel/mécanique, simple flux / double flux, autorégulation / hygrorégulation,...)
- Émetteurs thermiques (hydraulique/électrique, température de chauffe, inertiel/instantané, convection/rayonnement, panneaux/planchers/plafonds/ventilation,…)
- Réseaux de distribution internes (canalisations, circulateurs, vannes, échangeurs thermiques, stockages,…)
- Préparateurs d'eau chaude sanitaire (instantanés/accumulation, sources primaires, condensation, volume et isolation de l'accumulation, corps de chauffe,...)
- Générateurs de chaleur décentralisés (thermodynamique/combustion/effet joule, condensation, cogénération/trigénération, sources primaires, température de sortie, brûleur,...)
- Générateurs de "froid" décentralisés (compression/absorption/adsorption, free chilling, cogénération/trigénération, sources primaires, température de sortie,...)

Légende : en **gras**, les modules de conception ; en *italique*, des exemples d'indicateurs pour chaque module de conception ; en caractères droits, des dispositifs sociotechniques ; en couleurs, des regroupements correspondant aux mondes professionnels de la maîtrise d'œuvre urbaine, des réseaux et du bâtiment

2.2. L'aménagement en première ligne pour mettre en place les nouveaux arrangements énergétiques urbains

Les dispositifs énergétiques de l'urbain sont désormais répertoriés, mais en quoi leur mise en place appelle-t-elle une intervention de l'aménagement au-delà de sa responsabilité directe en matière de maîtrise d'œuvre urbaine ? La réponse à cette question est à chercher dans le rôle d' « ensemblier » attribué à la maîtrise d'ouvrage urbaine. Nous avions en effet mis en évidence à la fin du Chapitre **1** le caractère composite de l' « objet urbain » produit par l'aménagement, d'ailleurs illustré dans notre panorama par la catégorisation des dispositifs énergétiques urbains en trois mondes professionnels distincts. Or, il y a pourtant un besoin de cohérence de l'objet d'ensemble pour deux raisons au moins :

- d'une part, parce que l'espace urbain produit par l'aménagement est très visible sur la scène publique et parce que sa production est réputée maîtrisée par les élus locaux, le projet d'aménagement est un projet très politique qui se doit d'être cohérent avec les priorités affichées par l'action publique locale ;
- d'autre part, parce que malgré leur relative autonomie (du point de vue des acteurs concernés, des logiques professionnelles, des cadres réglementaires et normatifs,…) les composantes du projet d'aménagement sont interdépendantes, et dès lors les interfaces doivent être traitées avec une certaine cohérence pour rendre les arrangements sociotechniques urbains *a minima* compatibles… voire pour les optimiser.

Ces deux injonctions à la cohérence interne et externe (vis-à-vis des orientations de l'action publique locale) des arrangements énergétiques urbains se traduisent dans un besoin d'intervention publique locale sur les composantes du projet d'aménagement (bâtiment et infrastructures) et sur leurs interfaces. C'est pourquoi la maîtrise d'ouvrage urbaine, qui est justement positionnée à l'interface entre les mondes des collectivités locales, du bâtiment, des infrastructures et de la maîtrise d'œuvre urbaine, est appelée à agir sur ces différents aspects des arrangements énergétiques urbains,

2.2.1. Bâtiments : intégrer les priorités publiques dans les arbitrages immobiliers

Illustrons ce constat pour le monde du bâtiment, où l'intervention de la maîtrise d'ouvrage urbaine a d'abord une fonction de régulation des arbitrages internes à la conception des bâtiments. Ces arbitrages sont de deux ordres : d'une part, il y a comme souvent un arbitrage entre qualité et coûts de construction puisque la qualité est généralement liée à l'investissement dans des équipements de dernière génération et/ou dans des matériaux robustes aux qualités thermiques et mécaniques intéressantes, au recrutement de professionnels de la conception et de la réalisation maîtrisant certaines compétences, etc.

Ces arbitrages qualité/coût incluent toutes les dimensions de la « qualité » constructive et architecturale, et à ce titre la performance énergétique : une étude de 2013 sur des opérations de logements livrées en 2009-2010 (Carassus *et al.*, 2013) annonçait ainsi des estimations de

surinvestissement de 8 à 18% pour des dispositifs permettant la labellisation « Bâtiment Basse Consommation » (BBC) par rapport à la réglementation thermique alors en vigueur (RT 2005).

Pour défendre leur conception de la qualité urbaine et architecturale face à des promoteurs cherchant à maîtriser les coûts de construction pour maintenir leur marge, les maîtrises d'ouvrage urbaine mettent donc en place des outils de régulation qui peuvent être contractuels, comme les prescriptions techniques, urbaines, architecturales et environnementales annexées aux actes de vente des terrains, ou politico-organisationnels, comme les commissions d'avant-projet ou les ateliers d'urbanisme négocié (Blanchard et Miot, 2016).

Mais les arbitrages qualité/coûts ne sont pas les seuls à prendre en compte, puisqu'il faut généralement opérer des arbitrages entre différentes dimensions de la qualité. Une illustration relativement parlante est par exemple l'usage des toitures (**Figure II-13**) : faut-il les mobiliser pour offrir des terrasses, synonymes de qualité d'usage des logements ? pour installer des panneaux photovoltaïques ou solaires thermiques pour privilégier la génération d'énergie renouvelable ? pour déployer des couvertures végétales afin de favoriser la nature en ville ? pour disposer des équipements techniques afin de préserver la qualité d'usage des espaces intérieurs ? Dans ces situations, les pouvoirs publics, les aménageurs et/ou les urbanistes, souhaitant défendre une certaine image de leur quartier, peuvent être amenés à imposer ou à proposer aux maîtres d'ouvrage des bâtiments des ordres de priorité pour résoudre ces arbitrages.

Figure II-13. Quatre usages possibles d'une toiture
De haut en bas et de gauche à droite : terrasse, panneaux solaires, couverture végétale, équipements techniques – Montage de photos circulant sur des sites web d'entreprises du bâtiment

2.2.2. Infrastructures : passer d'un raccordement générique à du sur-mesure

En ce qui concerne les infrastructures, l'intervention de la maîtrise d'ouvrage urbaine doit s'envisager à l'aune de la tension entre logiques de bouclage métabolique et d'optimisation territoriale d'une part, et logique d'optimisation réticulaire d'autre part. Dans le paradigme du grand réseau universel, en effet, l'ensemble des bâtiments produits dans le cadre d'une opération d'aménagement sont raccordés aux réseaux d'électricité et parfois de gaz, ces réseaux étant parfois étendus ou consolidés pour l'occasion. Il n'y a alors pas d'intervention nécessaire de l'aménageur en conception [68], puisqu'il n'y a pas d'arbitrage à opérer en matière d'approvisionnement énergétique et que les choix de raccordement procèdent du dimensionnement à partir de normes incontestées édictées par les opérateurs de réseaux plutôt que de la conception. Si cette logique réticulaire est encore dominante pour ce qui concerne les principaux services urbains des villes nord-américaines et européennes (Tarr et Dupuy, 1988; Coutard, 2010), elle est cependant concurrencée par deux autres logiques qui tiennent au bouclage des métabolismes urbains et à l'optimisation locale des choix infrastructurels.

La logique d'optimisation métabolique, d'une part, s'explique par une remise en cause des fondements des grands réseaux de services urbains (Coutard, 2010). Ces macro-systèmes techniques se sont en effet développés sur le principe d'une croissance et d'une universalisation permettant des économies d'échelle et d'envergure, ainsi qu'une solidarité territoriale vis-à-vis de ressources inégalement distribuées qu'il s'agit parfois d'aller capter à grande distance des lieux de consommation. Cependant, alors que l'universalisation est atteinte ou presque, les économies d'échelle et d'envergure se voient compensées par des « déséconomies » de complexité de ces infrastructures. Par ailleurs, la nouvelle donne environnementale enjoint à une maîtrise de la demande et à une mobilisation de ressources locales renouvelables plutôt qu'à une logique d'offre appuyée par la consommation de ressources fossiles et fissiles exogènes. Le paradigme de « l'écosystème urbain durable » vient alors sinon se substituer, du moins concurrencer celui du réseau. En pratique, cette remise en cause de la logique réticulaire par une logique de bouclage métabolique se traduit par exemple par la montée en puissance des équipements décentralisés de production d'énergie, mais aussi par un intérêt renouvelé pour les réseaux de chaleur, ces systèmes locaux qui permettent la récupération et la distribution de chaleur renouvelable ou fatale (Rocher, 2014 - voir aussi **Figure II-15**).

Une deuxième remise en cause du paradigme réticulaire tient à l'émergence de réflexions, de la part de certains acteurs des politiques énergétiques locales (élus et techniciens des collectivités, associations, bureaux d'études,…), sur l'optimisation des infrastructures énergétiques à l'échelle du territoire plutôt qu'à celle du réseau. Ce choix d'une réflexion territoriale plutôt que réticulaire, permis par l'ouverture relative du régime stato-centré de l'énergie, peut ainsi amener à privilégier des synergies inter-énergies (chaleur-électricité typiquement) plutôt qu'une optimisation des installations vecteur par vecteur (**Figure II-15** – voir aussi **Encadré VII-1**).

[68] En réalisation, la coordination des travaux sur le bâti et les réseaux est par contre une compétence traditionnelle de l'aménageur.

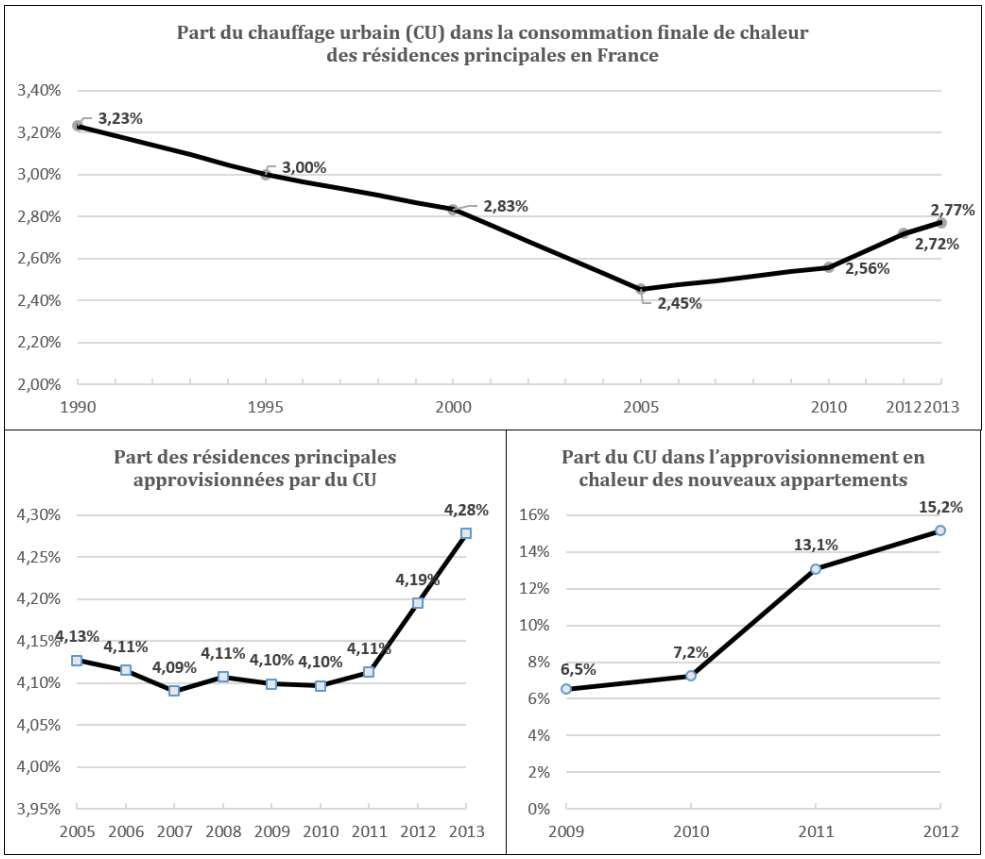


Figure II-14. La « renaissance » du chauffage urbain en France : quelques indicateurs statistiques
Données brutes : (CEREN, 2015) – Traitement et représentation graphique par l'auteur
Certaines ordonnées à l'origine ne sont pas à zéro

Figure II-15. La boucle énergétique locale de Brest Rive Droite : un projet d'optimisation territoriale multi-énergies pour éviter le renforcement d'une infrastructure électrique fragile
Source : Brest Métropole Océane – Voir aussi **Encadré VII-1**

Il peut aussi passer par la définition de périmètres spatiaux restreints pour la conception des infrastructures, par exemple pour déployer un quartier « zéro-carbone », auquel cas la logique d'optimisation locale rejoint celle de bouclage du métabolisme. Dans tous les cas, le déploiement d'infrastructures énergétiques alternatives ou complémentaires aux grands réseaux nationaux passe en tout cas par l'abandon des logiques de raccordement générique au profit d'une logique de projet sur-mesure. C'est là, généralement, que la maîtrise d'ouvrage urbaine intervient : soit parce qu'elle est l'initiatrice d'un tel projet (typiquement parce qu'elle souhaite produire un quartier « exemplaire », et que cette exemplarité n'est pas permise par les réseaux classiques), soit, quand le projet infrastructurel existe déjà, parce que ses promoteurs souhaitent profiter de la fenêtre d'opportunité offerte par le projet d'aménagement qui génère une forte capacité d'action foncière et d'investissement public comme privé.

2.2.3. Interfaces : profiter du changement d'échelle pour gagner en efficience

Tous ces éléments justifient l'intervention de l'aménagement dans les arrangements énergétiques urbains au titre d'une volonté de régulation publique locale des choix opérés sur le bâti et les infrastructures. Cependant, l'interventionnisme de la maîtrise d'ouvrage urbaine n'est ici qu'une des options possibles pour assurer cette régulation publique : on aurait très bien pu imaginer des actions de régulation composante par composante, comme la régulation du bâti à travers la planification urbaine et l'attribution des permis de construire, ou encore la régulation des infrastructures à travers les services publics locaux de l'énergie et les concessions des réseaux de distribution. Là où l'aménagement est véritablement en première ligne, c'est par sa capacité d'action sur l'ensemble des composantes du système énergétique urbain qui lui permet de traiter et d'optimiser les interfaces entre composantes, comme le remarquait déjà Susan Owens en 1986 en appelant un *energy-integrated planning* de ses vœux (Owens, 1986).

Si l'on reprend le panorama des dispositifs énergétiques de l'urbain, nous avons en effet plusieurs niveaux d'interdépendances. Le premier niveau correspond aux interdépendances internes aux modules de conception (par exemple, l'articulation des différentes isolations d'une façade pour éviter les ponts thermiques) : celles-ci sont prises en compte par le travail des concepteurs sur des modules cohérents (la performance thermique du bâtiment) plutôt que sur des dispositifs isolés (une paroi). Le deuxième niveau correspond aux interdépendances entre modules d'un même monde professionnel (par exemple, la cohérence entre la performance thermique de l'enveloppe et le choix des systèmes de ventilation) : celles-là sont traitées par la coordination entre des acteurs de conception qui parlent le même langage (l'architecte, le bureau d'études thermiques, le bureau d'études fluides) et qui sont sous la responsabilité d'une même maîtrise d'ouvrage responsable des arbitrages éventuels. Le troisième niveau, enfin[69], correspond aux interdépendances entre dispositifs relevant de mondes professionnels différents (**Figure II-16**).

[69] On peut distinguer d'autres niveaux encore, notamment entre les dispositifs énergétiques de l'urbain et les caractéristiques sociotechniques des grands régimes nationaux voire européens de l'énergie (sur ce sujet, voir Debizet, 2016). Nous nous arrêtons ici aux trois niveaux qui relèvent des périmètres d'action des acteurs de l'aménagement.

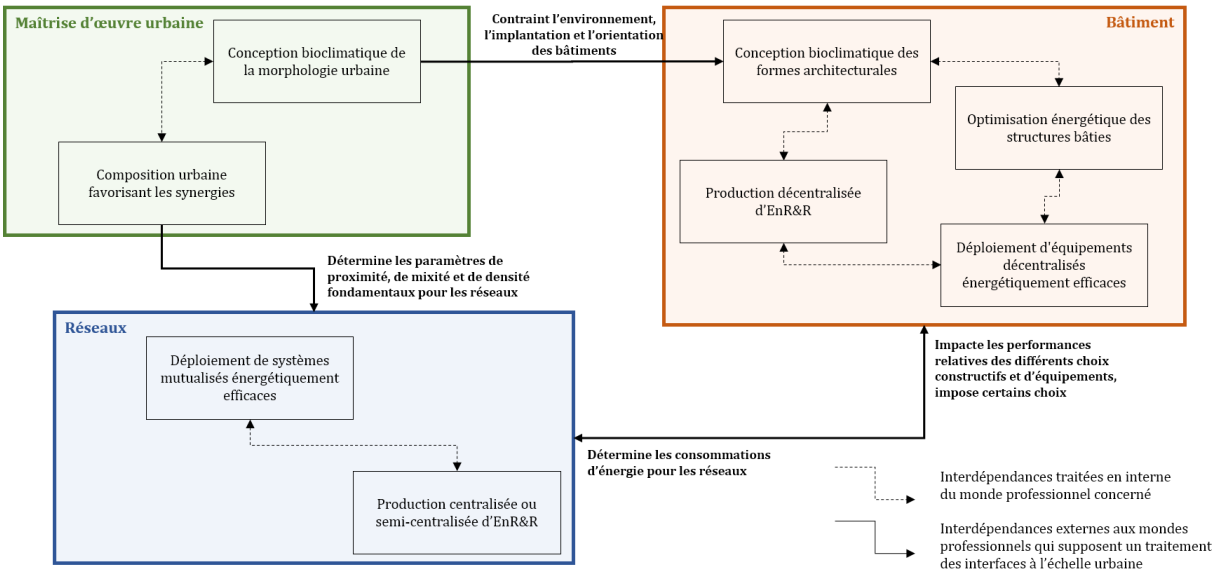


Figure II-16. Les interdépendances qui traversent les arrangements énergétiques urbains appellent un traitement des interfaces entre dispositifs

Dans le mode traditionnel de prise en charge de l'énergie en aménagement, sur lequel nous reviendrons dans la section suivante, ces interdépendances de troisième niveau font l'objet d'une coordination *a minima* : les choix de conception sont opérés à l'intérieur de chaque monde professionnel, et une simple circulation des informations d'un monde à l'autre (par exemple à travers les demandes de raccordement ou les fiches de lot) permet une compatibilité minimale des dispositifs entre eux. Mais alors que les injonctions pour une meilleure performance énergétique se font de plus en plus fortes, cette coordination minimale apparaît comme une source d'inefficience pour les acteurs de la conception.

Dès lors, c'est à un élargissement de l'échelle de réflexion (de conception) qu'appellent certains acteurs, avec l'idée qu'un changement d'échelle permet d'élargir le répertoire des choix possibles et engendre à ce titre des gains d'efficience (voir Tardieu, 2015 pour une revue de littérature sur les leviers urbanistiques de la performance énergétique – revoir également la **Figure II-6** pour la vision d'un bureau d'études). Plusieurs illustrations de ces gains d'efficience sont possibles : le travail sur la morphologie urbaine, par exemple, contraint largement l'exposition au soleil et aux vents des bâtiments, et à ce titre leur conception bioclimatique ; la composition urbaine, d'autre part, peut générer des opportunités de récupération ou de mutualisation d'énergie – par exemple en positionnant un *data center* à proximité d'un secteur consommateur d'énergie pour rendre possible une synergie de substitution.

Les réseaux de chaleur, enfin, rendent les interfaces très prégnantes : avec les bâtiments, puisque le déploiement de bâtiments basse consommation voire passifs ou à énergie positive interroge le modèle technico-économique du réseau (AMORCE, 2011; INDDIGO, 2011; Dalla Rosa et Christensen, 2011; CETE Ouest, 2012; Gabillet, 2015b; Späth et Rohracher, 2015; Guy et Karvonen, 2016), mais aussi avec le travail de programmation et de composition urbaine :

« Une solution réseau de chaleur, ça réinterroge plein de choses. Ça réinterroge la programmation parce qu'on veut de la densité et du foisonnement, ça travaille la forme urbaine à cause du linéaire de réseaux et puis il faut bien positionner la chaudière… le phasage aussi, parce qu'il faut sortir vite de la consommation, et puis la relation avec l'existant si on veut mettre en place des mutualisations intéressantes »
Chef de projet, bureau d'études aménagement et construction durables, mai 2014

La maîtrise d'ouvrage urbaine, par son positionnement à l'interface des trois mondes de la maîtrise d'œuvre urbaine, du bâtiment et des réseaux, est (théoriquement) en capacité de saisir de ces interfaces pour forcer leur optimisation. C'est à ce titre que l'aménagement est en première ligne pour mettre en place les nouveaux arrangements énergétiques (optimisés) de l'urbain.

* * *

En débutant cette section, nous avions en tête les pressions contextuelles qui enjoignent les pouvoirs publics locaux et le monde de l'aménagement à prendre en charge sérieusement la question de l'énergie pour transformer les systèmes énergétiques territoriaux. En abordant cette transition énergétique urbaine au prisme des dispositifs sociotechniques qui la matérialisent concrètement dans l'espace bâti, nous avons vu qu'au-delà de ces pressions, c'est la structure même des systèmes énergétiques territoriaux qui appelle aujourd'hui la maîtrise d'ouvrage urbaine à se saisir de l'énergie.

En effet, le système énergétique urbain met en relation – et en interdépendance – des dispositifs sociotechniques qui relèvent pour certains de la maîtrise d'œuvre urbaine (forme et composition urbaine), pour d'autres du monde du bâtiment, pour d'autres encore du monde des réseaux. Dans cette situation, l'intervention de la maîtrise d'ouvrage urbaine s'avère nécessaire à deux titres :

- d'abord, parce qu'il s'agit d'intégrer les préférences des responsables publics locaux dans les choix opérés au sein de ces différents mondes sociotechniques ; à ce titre, la maîtrise d'ouvrage urbaine, à l'interface entre pouvoirs publics locaux et projets opérationnels, peut jouer un rôle de *régulation politique des projets techniques* ;
- ensuite, parce que les injonctions à la performance énergétique amènent les acteurs des différents mondes à rechercher des gains d'efficience et d'efficacité dans leur action ; de ce point de vue, la maîtrise d'ouvrage urbaine, située à l'interface entre des mondes qui sont interdépendants du fait des interfaces sociotechniques entre eux mais qui agissent de manière autonome, joue un rôle d'*ensemblier qui consiste à s'assurer de la compatibilité voire de l'optimisation de ces interfaces*.

In fine, l'aménagement se retrouve donc en première ligne dans la mise en place des nouveaux arrangements énergétiques de l'urbain, ce qui explique l'existence et l'importance des choix énergétiques de l'aménagement. Mais en quoi l'activité de la maîtrise d'ouvrage urbaine vis-à-vis de ces choix relève-t-elle de la conception, et surtout en quoi cette activité de conception lui pose-t-elle problème ? Pour répondre ces questions, il nous faut revenir sur les modes traditionnels de prise en charge de l'énergie en aménagement, et sur les transformations opérées par la prise en charge renouvelée des arrangements énergétiques urbains.

3. Un réassemblage énergétique qui appelle un renouvellement des modes de conception dans les projets d'aménagement

> *« Nous ça fait une petite quinzaine d'années qu'on travaille sur les questions aménagement urbain et énergie, avec une évolution très nette ces dernières années – je ne saurais mettre une date précisément – où on est passé d'une situation où l'énergie était un élément non pas de choix, mais un élément purement technique, [à une situation où l'énergie est un enjeu stratégique]. C'est-à-dire qu'il y avait une conception urbaine, éventuellement une conception architecturale, puis on demandait à des bureaux d'études d'intégrer les questions d'énergie, mais dans une vision purement traditionnelle, c'est-à-dire qu'on utilisait les énergies conventionnelles : on mettait de l'électricité, on mettait du gaz, puis après on demandait à EDF et à GDF de venir raccorder et de mettre les bonnes puissances. Bon l'énergie était vraiment domaine des purs techniciens, il n'y avait pas d'enjeu stratégique, il n'y avait que des enjeux finalement financiers et techniques, et l'énergie était traitée dans les VRD, et au niveau des bâtiments c'étaient des BE fluides qui intervenaient relativement en aval »*
>
> Directeur, cabinet d'études et de conseil énergie-climat, avril 2014

Si la maîtrise d'ouvrage urbaine se voit attribuer un rôle nouveau dans la conception des choix énergétiques de l'urbain, le traitement des questions énergétiques dans les opérations d'aménagement n'est pas une nouveauté : l'approvisionnement des bâtiments en chaleur, en eau chaude et en électricité est en effet une préoccupation ancienne, qui suppose d'être prise en compte dans toute opération. Les obligations de prise en charge des aspects thermiques du bâtiment datent par ailleurs des premiers chocs pétroliers (**Tableau II-3**). Pourtant, la citation ci-dessus illustre un ressenti partagé par l'ensemble des acteurs rencontrés : il semblerait que la manière de prendre en charge les aspects énergétiques ait récemment changé.

Pour comprendre ce changement, il nous faut d'abord rappeler schématiquement comment fonctionnait – d'après les acteurs d'aujourd'hui – la prise en charge traditionnelle de l'énergie en aménagement, qui relève plutôt du dimensionnement dans des silos (la forme urbaine, les bâtiments, les réseaux) que de la conception collective (**3.1**). À partir de là, nous pouvons mettre en évidence les éléments qui, pesant sur toutes les dimensions de la conception, appellent à un renouvellement de ces manières de faire (**3.2**). De ce fait, la prise en charge des aspects énergétiques n'est pas sans poser problème aux acteurs de l'aménagement : l'énergie déstabilise et remet en question les habitudes de conception en aménagement, ce qui en fait dès lors un révélateur de cette boîte noire qui nous intéresse (**3.3**).

3.1. La « situation initiale » : un fonctionnement en silos qui relève plutôt du dimensionnement

> *« Avant, on avait tendance à travailler beaucoup plus en juxtaposition : l'architecte, il faisait son projet ; après, il le passait à la moulinette de l'ingénieur structure, en parallèle à l'ingénieur thermique et fluides qui mettait les tuyaux, l'électricien qui mettait ses câbles et son tableau ; on synthétisait tout ça, on remettait ça au maître d'ouvrage et puis c'était fini »*
>
> Architecte, citée dans (Amarillo et Gadille, 2013, p. 65)

Pour comprendre le renouvellement éventuel des modes de conception de l'énergie en aménagement, il nous faut d'abord retracer de manière schématique l'élaboration des choix énergétiques dans un projet d'aménagement « traditionnel »[70]. Dans ce schéma traditionnel, les aspects énergétiques de l'aménagement sont traités composante par composante, les milieux professionnels concernés agissant de façon indépendante. La maîtrise d'ouvrage urbaine intervient peu, hormis pour faire circuler l'information nécessaire à la coordination des acteurs et des choix techniques *a minima*.

3.1.1. Équipement des bâtiments : des choix techniques indiscutés en aval de la maîtrise d'œuvre

Pour les bâtiments, les choix énergétiques sont pour la plupart laissés à la charge des ingénieurs qui, membres de l'équipe de maîtrise d'œuvre, interviennent à la fin du processus de conception. Les rares prescriptions imposées par l'aménageur sont en effet relatives à la connexion à un éventuel réseau de chaleur, ou à l'interdiction de certains dispositifs pour des raisons essentiellement esthétiques (préservation des façades) ou sanitaires (évacuation des fumées). Le maître d'ouvrage du bâtiment répercute ces prescriptions éventuelles, ainsi que ses propres besoins, à l'équipe de maîtrise d'œuvre généralement dirigée par un architecte. Le dessin de ce dernier n'intègre pas les questions énergétiques au-delà d'un certain nombre de routines et de savoirs vernaculaires concernant l'exposition des surfaces vitrées, l'intégration architecturale de l'isolation des parois et le déploiement des réseaux intérieurs au bâtiment (électricité, gaz, chauffage collectif éventuel). Ce sont les ingénieurs des bureaux d'études fluides et/ou thermique qui sont ensuite chargés de choisir et dimensionner les dispositifs techniques équipant le bâtiment (isolation, chauffage, chauffe-eaux, réseaux internes) à partir des informations dont ils disposent sur la forme architecturale, les ressources disponibles, les usages prévus et les normes existantes. Une telle décision ne relève pas d'un arbitrage entre différents objectifs, mais plutôt du choix « optimal » (ou satisfaisant) d'une combinaison de dispositifs techniques parmi un répertoire limité de combinaisons possibles, et ce en respectant des normes constructives relativement déterministes.

Ces choix techniques sont ensuite communiqués à la sphère de l'aménagement par l'intermédiaire de la demande de permis de construire, et à la sphère des opérateurs de réseaux par celui des demandes de raccordement aux réseaux. Sauf exception (par exemple si la demande de raccordement ne correspond absolument pas aux estimations effectuées par les opérateurs et met en cause de ce fait le dimensionnement des équipements infrastructurels collectifs), les décisions des ingénieurs du bâtiment ne sont pas discutées.

[70] On notera que cette reconstitution est volontairement schématique : il s'agit ici de donner un aperçu des évolutions majeures dans la prise en charge de l'énergie en aménagement, pas de proposer une documentation historique du mode de fonctionnement des projets d'aménagement dans les décennies passées. Cette dernière nécessiterait un travail d'historien spécifique, alors que notre propos ne se base que sur quelques entretiens avec des professionnels de l'aménagement contemporain et sur des sources indirectes.

3.1.2. Raccordement aux réseaux : un processus qui repose sur les opérateurs de réseaux

Le raccordement des différents bâtiments d'une opération d'aménagement aux réseaux d'approvisionnement en énergie, quant à lui, recouvre l'extension des réseaux dans la zone aménagée, le renforcement éventuel des infrastructures préexistantes et le branchement des équipements terminaux des bâtiments aux réseaux. L'aménageur et son équipe d'urbanistes font d'abord appel à un bureau d'études « VRD » (Voirie et Réseaux Divers), souvent intégré dans l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine, pour évaluer les besoins de raccordement de la zone à aménager, proposer un plan de raccordement et estimer son coût, en accord avec la programmation urbaine et le plan masse préalablement définis. Ces informations sont ensuite transmises au concessionnaire du réseau de distribution (généralement Enedis ou GrDF), qui propose une solution de raccordement à l'aménageur puis procède aux travaux.

En pratique, le dimensionnement des installations nécessaires pour alimenter la zone à aménager (postes de transformation électriques, coffrets de livraison de gaz, câblage et tuyauterie...) et le choix de la solution de raccordement (plan des réseaux) sont les produits d'un travail interne aux concessionnaires de réseaux et ne font pas l'objet de débats (à moins que la solution ne mette en cause la planification des travaux d'aménagement, auquel cas elle peut être soumise à discussion… sans toutefois que les concessionnaires de réseaux soient inquiétés du fait de leur supériorité technique incontestée). La collectivité, l'aménageur et l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine, peu équipés techniquement, délèguent ainsi les choix techniques aux opérateurs des réseaux, qui ne leur facturent d'ailleurs pas ces prestations.

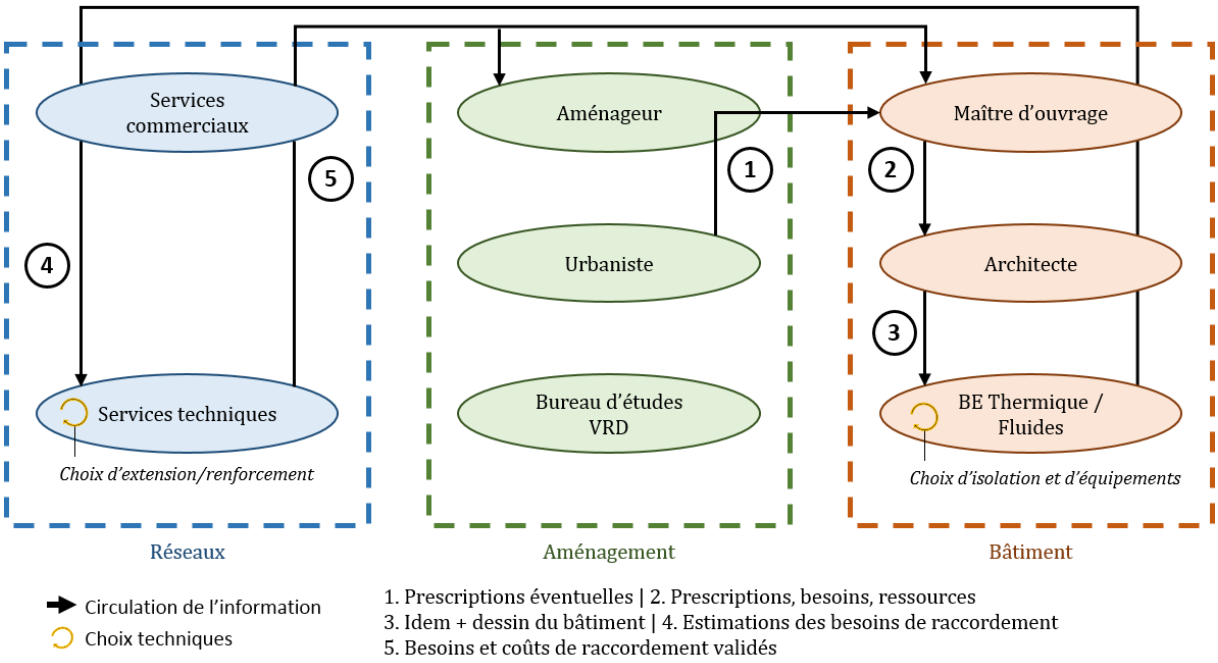


Figure II-17. Circulation de l'information et choix techniques en matière d'énergie dans l'aménagement traditionnel

3.1.3. Des boucles informationnelles simples et des choix techniques routiniers quasi-autonomes

Finalement, le processus de traitement des questions énergétiques en « situation initiale » présente trois caractéristiques principales :

- Il fait intervenir des communautés de pratiques [71] stabilisées, les mondes de l'aménagement, du bâtiment et des opérateurs de réseaux, qui ne sont qu'en faible interaction en ce qui concerne les questions énergétiques.
- La circulation de l'information au sein et entre les communautés de pratiques suit une « boucle simple », c'est-à-dire sans contestations, sans aller-retours entre acteurs, sans négociations de l'accès à l'information...
- Enfin, la prise de décision est externalisée auprès d'acteurs « techniques » quasi-autonomes, qui effectuent des choix techniques routiniers consistant à piocher des combinaisons de dispositifs parmi un répertoire limité de combinaisons possibles.

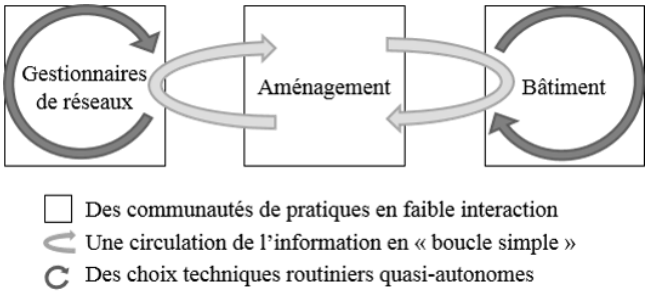


Figure II-18. Schématisation du traitement des questions énergétiques dans les opérations d'aménagement françaises jusqu'au milieu des années 2000

En somme, l'élaboration des choix énergétiques est ici organisée en silos, avec une coordination minimale qui se réduit à une circulation des paramètres d'entrée et de sortie des procédures de dimensionnement mobilisées par les ingénieurs et techniciens des bureaux d'études. Ce mode de fonctionnement est cependant remis en cause par la volonté d'une prise en charge renouvelée de l'énergie en aménagement.

3.2. Une prise en charge renouvelée de l'énergie qui déstabilise les manières de faire traditionnelles et appelle une véritable activité de conception

Comme nous l'avons évoqué dans la section précédente, ce sont en fait les nouveaux arrangements sociotechniques de l'énergie en ville qui conduisent à remettre en cause les modes de fonctionnement traditionnels au profit de nouvelles manières de concevoir les choix énergétiques en aménagement. Plus précisément, on peut mettre en évidence trois grands facteurs à cette déstabilisation des manières de faire traditionnelle :

[71] Nous empruntons le concept de communauté de pratiques à Wenger (1998). Il s'agit d'un ensemble d'individus dont la cohérence repose sur un engagement mutuel, une entreprise commune et un répertoire partagé.

- le durcissement des exigences de performance et la diversification des solutions techniques signent le passage du dimensionnement à la conception en multipliant les choix possibles ;
- le besoin d'efficience passe par de nouvelles interactions de conception qui intègrent plus d'acteurs, plus tôt et de manière plus itérative ;
- enfin, les multiples incertitudes tant techniques que juridiques et sociales rendent indispensable l'apprentissage collectif.

3.2.1. Des exigences de performance et un répertoire de solutions techniques élargi qui signent la fin du dimensionnement

Un premier facteur, donc, tient à l'élargissement du répertoire des solutions sociotechniques : en effet, s'il n'y a pas d'innovation radicale dans le paysage des dispositifs énergétiques de l'urbain, il y a par contre multiplication des « petites » innovations, que ce soit en matière de techniques architecturales et constructives (isolation par l'extérieur, nouveaux matériaux, nouveaux vitrages…), de systèmes d'approvisionnement (chaudières à condensation, panneaux solaires, pompes à chaleur, réseaux basse température,…) ou encore de montages économiques, juridiques et organisationnels qui permettent leur déploiement (partenariats public-privé, contrats de performance énergétique, contrats de conception-réalisation-exploitation-maintenance...). Le déploiement de ces dispositifs est par ailleurs passé de la logique fordienne d'une offre indifférenciée à une logique de sur-mesure local[72] (Souami, 2009b – voir aussi **Tableau II-5**).

Dans ces conditions, le principe du dimensionnement – qui consiste à appliquer une recette prédéterminée à un cahier des charges connu (cf. Chapitre **1**) – ne s'applique plus vraiment, puisqu'il faut choisir parmi de nombreuses alternatives, voire construire une solution sur-mesure. L'insuffisance du dimensionnement est par ailleurs renforcée par les exigences réglementaires et/ou politiques de performance énergétique, qui supposent une optimisation des choix techniques passant par des choix stratégiques dès l'amont des projets :

> *« Les différentes réglementations thermiques font qu'aujourd'hui, quand même, on ne peut pas concevoir un bâtiment de la même façon qu'on le faisait avant – c'est-à-dire je fais une conception architecturale je demande à un bureau d'études de mettre de l'énergie dedans – les contraintes réglementaires sont telles qu'il doit y avoir un travail itératif, l'énergie est remontée au niveau du bâtiment relativement en amont des projets »*
> Directeur, cabinet d'études et de conseil énergie-climat, avril 2014

[72] Le sur-mesure est encore plus prégnant lorsqu'il s'agit d'exploiter des synergies permises par les configurations spatiales locales (Hampikian, 2017). C'est notamment le cas des réseaux de chaleur conçus pour valoriser la chaleur fatale issue d'activités économiques locales : sidérurgie à Dunkerque, noyaux de fruits à Cransac (Aveyron), usine de sel à Hengelo (Pays-Bas), cuisson des frites à Orschersleben (Allemagne)…

3.2.2. Un besoin d'efficience qui passe par l'intensification des interactions de conception

Au-delà du passage de la conception au dimensionnement, la volonté d'optimiser les choix et de gagner en efficience invite par ailleurs à intensifier les interactions de conception :

> *« Échanger, c'est indispensable [...] On savait déjà que si on n'arrivait pas à travailler ensemble, on n'arriverait pas à monter en qualité les bâtiments, pour une raison toute simple, hein : on sait faire des bâtiments performants en juxtaposant les compétences des uns et des autres, mais ça coûte plus cher, en temps et en argent, puisque forcément, on refait des travaux, on réadapte, on reconçoit, etc. Et on est moins pertinent, puisqu'on n'est pas en synergie, on n'a pas optimisé les installations »*
> Architecte, cité dans (Amarillo et Gadille, 2013, p. 66)

Cela signifie non seulement que les processus d'élaboration des choix énergétiques se doivent d'être plus itératifs et plus amont dans les projets, comme l'illustre l'une des citations ci-dessus, mais aussi qu'il faut intégrer de nouveaux acteurs dans cette conception (architectes, urbanistes, maîtres d'ouvrage, etc.) :

> *« Il y a les architectes et les urbanistes, qui sont les concepteurs des quartiers, et qui ont aussi une vision de l'aménagement qu'il faut réussir à intégrer. Parce qu'eux non seulement ils ont des réflexions sur les voiries, donc il faut que les infrastructures énergétiques ça cadre dans leur travail à eux, de programmation. Après au niveau architectural, aujourd'hui on parle beaucoup, il y a pas mal de projets de végétalisation de toiture, si vous voulez faire du solaire c'est un peu compliqué. Pareil sur la ventilation naturelle, sur mettre de la clim ou pas dans le tertiaire, avec les problématiques d'exposition au bruit, ce genre de choses, forcément vous devez travailler beaucoup avec les architectes urbanistes. Et pour moi c'est ça le plus difficile »*
> Directeur, cabinet d'études et de conseil énergie-climat, avril 2014

Comme le souligne ce responsable de bureau d'études, l'élargissement des scènes de conception est cependant loin d'être évident, dans la mesure où les différents acteurs ne forment pas une communauté de pratiques caractérisée par une interconnaissance des enjeux et par le partage d'un vocabulaire commun :

> *« Est-ce qu'on a une lecture commune du programme ? Quand dans un programme de maître d'ouvrage, il est marqué : "On veut la climatisation", moi, en tant qu'architecte, j'entends : "On ne veut pas avoir chaud". J'ai des bureaux d'études qui entendent : "On va leur installer du quatre tubes". D'accord ? C'est idiot, mais ça passe par là le langage commun ! »*
>
> *« On s'est rendu compte qu'il y avait des métiers indispensables à la qualité environnementale qu'on ne connaissait pas, notamment, toute la dimension thermique des bâtiments. Évidemment, on sait qu'il faut chauffer, rafraîchir, on sait qu'un mur, c'est une résistance thermique. Mais on s'est rendu compte pour dialoguer avec les autres partenaires, qu'il fallait qu'on comprenne, eux, ce que leur imposait le champ règlementaire »*
> Architectes, cités dans (Amarillo et Gadille, 2013, p. 66-67)

3.2.3. Des apprentissages collectifs indispensables face aux multiples incertitudes sociotechniques

La mise en place d'une communauté de pratiques nécessite donc des apprentissages collectifs pour partager un certain nombre de connaissances autour des enjeux et du vocabulaire des uns et des autres. Mais au-delà de ce socle de connaissances partagées, l'apprentissage collectif est aussi rendu indispensable par les multiples incertitudes sociotechniques qu'engendre le déploiement de dispositifs nouveaux. L'extrait ci-après identifie ainsi des incertitudes sur le fonctionnement technique d'un système de récupération de chaleur sur les eaux usées, sur la performance énergétique réelle du bâti estampillé « basse consommation », et sur les comportements des usagers dans ce type de bâtiments :

> *« [À propos des hypothèses de consommation utilisées dans les études techniques] C'est vrai que c'est compliqué, en plus à l'époque on n'avait quasiment pas de retour des bâtiments BBC [...] Je trouvais que les ratios utilisés [dans une étude de faisabilité] étaient relativement élevés. Eux arguaient qu'on n'avait pas de retour, et que les premiers retours semblaient montrer des comportements qui pouvaient avoir autant d'importance que la performance réelle du bâti, et on sait déjà que la performance réelle du bâti n'est pas forcément à la hauteur des attentes [...] Bon après ils étaient un peu revenus dessus parce qu'au final, ils pensaient pouvoir récupérer plus d'énergie sur les eaux usées que ce qui s'est avéré après mesure des débits et des températures dans le collecteur, du coup ils ont un peu réduit leurs ratios »*
>
> Consultant, agence spécialisée planification énergétique territoriale, la maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables, juillet 2014

Au-delà de ces éléments sur les systèmes techniques et leur usage, d'autres incertitudes portent également sur les aspects d'encadrement juridique de ces nouveaux dispositifs, comme l'illustrent ces questionnements sur un réseau de chaleur :

> *« Les aspects juridiques ne sont pas très simples non plus. On se pose la question : est-ce qu'on doit faire un nouveau réseau, ou est-ce que ça doit être juridiquement le même que le réseau actuel, donc une extension du réseau actuel ? Sachant qu'il y aura une production qui sera déconnectée quelque part, [...] une géothermie profonde qui ne pourra alimenter que les bâtiments de la nouvelle ZAC puisque d'un point de vue régime de températures il n'y aura pas d'alimentation directe possible du réseau actuel. Donc sachant qu'il y aura deux réseaux séparés, est-ce que le syndicat sera le seul interlocuteur possible ? [...] Sachant que le périmètre de ce syndicat inclut l'ensemble de la zone d'aménagement, mais pourquoi pas un réseau privé, c'est une question qui se pose. [...] Sachant [aussi] que dans les contrats qui relient les délégataires aux syndicats, il y a aussi un certain nombre de clauses qui ne sont pas totalement claires, qui pourraient par exemple laisser penser que le délégataire de la production a l'exclusivité de la production pour toute l'alimentation du réseau [...] Si c'est le même réseau, le coût de chaleur doit être identique, donc comme le syndicat n'a pas la possibilité d'augmenter le coût de chaleur sur l'ensemble du réseau, il faut que le montage permette un coût de chaleur identique [...] Il y a aussi les questions de contenu CO_2 du réseau : si seule une partie du réseau est alimentée par la géothermie, est-ce qu'on considère que la géothermie va améliorer le contenu CO_2 global de l'ensemble du réseau ? »*
>
> Consultant, agence spécialisée planification énergétique territoriale, la maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables, juillet 2014

3.3. L'énergie, facteur déstabilisant, facteur révélateur

Les choix énergétiques de l'aménagement : une véritable activité de conception

En somme, les acteurs de l'aménagement sont dans une situation où :

- les exigences de plus en plus contraignantes sur la performance énergétique du bâti et l'élargissement du panel des solutions techniques envisageables supposent d'opérer des choix de conception intégrés plutôt que de se contenter de procédures de dimensionnement composante par composante ;
- les multiples incertitudes sociotechniques sur les dispositifs mis en œuvre rendent l'élaboration de ces choix largement indéterminée et appellent des dynamiques d'apprentissage mobilisant des savoirs issus de communautés de pratiques aujourd'hui disjointes ;
- une telle activité de conception collective suppose des processus plus amont, plus itératifs et plus intégrateurs qu'auparavant, alors même que l'action collective n'est facilitée ni par la faible interconnaissance entre les mondes professionnels (pas de vocabulaire commun, pas de connaissance des contraintes et des enjeux des autres mondes professionnels), ni par les incertitudes qui pèsent sur la fiabilité des dispositifs de coordination.

Nous retrouvons dans ces quelques constats les grands éléments, évoqués dans le Chapitre **1**, qui font la spécificité de l'activité collective de conception. C'est là une première conclusion rassurante, puisqu'elle valide l'existence d'une activité de conception des choix énergétiques en aménagement, et rend à ce titre notre question de recherche cohérente.

Une déstabilisation de l'organisation et de l'instrumentation de la conception en aménagement

Mais si l'énergie est bien une thématique de conception en aménagement, ce n'est pas une thématique comme les autres en ce qu'elle fait intervenir de multiples nouveautés, aussi bien à travers les dispositifs sociotechniques déployés que dans le besoin d'une coordination collective plus importante qu'auparavant en conception. Ces nouveautés ne vont pas sans difficultés, et ce notamment pour la maîtrise d'ouvrage urbaine qui a, comme nous l'avons vu, un rôle d'« ensemblier » chargé de l'assemblage effectif, efficient et efficace des nouveaux arrangements énergétiques de l'urbain. Parmi les multiples difficultés qui seront mises en évidence au fur et à mesure des chapitres 4 à 6, évoquons à titre d'illustration la mobilisation de l'expertise par la maîtrise d'ouvrage urbaine à travers deux citations, l'une émanant d'une structure d'expertise et l'autre d'un maître d'ouvrage urbain :

> *« Effectivement c'est pas toujours évident quand il y a trois bureaux d'études a priori spécialistes du domaine qui proposent chacun des valeurs différentes [de consommation d'énergie]. Du point de vue du maître d'ouvrage, ils sont en droit de se poser des questions »*
> Consultant, agence spécialisée planification énergétique territoriale, la maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables, juillet 2014

« On avait un AMO [assistant à maîtrise d'ouvrage] développement durable dans la phase concours, qui nous a permis de nous cultiver, de nous amener vers des territoires qu'on ne connaissait pas, notamment le réseau de chaleur. Ensuite on s'en est séparés pour des raisons externes au projet, et il nous a fallu trouver une autre AMO en plus du bureau d'études pour le réseau de chaleur. Mais en fait, on n'a pas trouvé d'AMO qui apporte des éléments intéressants en plus de nos idées. Ça montre les limites des bureaux d'études en développement durable : ce qui nous intéresse en tant qu'aménageur, c'est la faisabilité économique, juridique et pérenne en gestion. Mais les BE manquent de compétences dans le très opérationnel, et notamment sur la faisabilité de long-terme des projets »

Chef de projet Bordeaux-Ginko, Bouygues Immobilier aménagement, mars 2014

Cette difficulté à trouver des expertises « opérationnelles » susceptibles « d'aider à la décision » n'est qu'un des éléments des multiples enjeux d'instrumentation cognitive de l'activité de conception énergétique en aménagement, qui passe aussi par le développement d'outils d'aide à la conception et à la décision, de référentiels techniques, de normes implicites, etc. De même, la dimension politique de la conception suscite elle aussi des besoins de scènes de négociation, d'instruments de coordination ou encore d'outils de contractualisation. Quant à la dimension productive, nous verrons dans notre Chapitre **7** que la prise en charge de l'énergie pose question aux modèles d'affaires et aux modes de pilotage de l'activité de projet en aménagement.

À travers l'énergie, une nouvelle impulsion révélatrice ?

Si nous évoquons ici ces déstabilisations de l'activité de projet traditionnelle en aménagement, c'est parce que nous considérons qu'elles nous entrouvrent les portes des logiques de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. En effet, l'une des principales difficultés des enquêtes sur ce qui constitue l'activité quotidienne des aménageurs (comme d'autres professionnels d'ailleurs), tient au décorticage d'outils, d'organisations, de modes de pensée… considérés comme « évidents » par les personnes interrogées tant ils ont été institutionnalisés au fil du temps. En nous intéressant au traitement d'une thématique relativement nouvelle, qui bouscule les habitudes des différentes parties prenantes de l'aménagement urbain, nous faisons le pari que les difficultés auxquelles sont confrontés les acteurs les conduiront à être plus réflexifs sur leurs pratiques professionnelles. Autrement dit, nous mobilisons l'énergie comme un *révélateur* des logiques qui traversent l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine, sans être forcément spécifiques au traitement de la problématique énergétique. Il nous faut d'ailleurs être conscient que malgré les pressions qu'elle fait peser sur les modes de fonctionnement traditionnels, la question énergétique ne se traduit pas toujours par un renouvellement structurant des pratiques :

« Parce qu'on a cette préoccupation [de l'énergie], ça ne veut pas dire qu'on sort des schémas traditionnels et qu'on a les outils pour sortir des schémas traditionnels, avec un mode d'élaboration des projets qui reste relativement classique pour des raisons d'opérationnalité, de timing, de coûts, de savoir-faire, etc. Et je dirais qu'aujourd'hui, les opérations d'aménagement qui ont une ambition qui va au bout, c'est pas la majorité »

Directeur, cabinet d'études et de conseil énergie-climat, avril 2014

Nous verrons par la suite comment, dans un cas particulier, l'impulsion engendrée par la problématique énergétique est absorbée par les manières de faire de l'aménagement. Nous chercherons ensuite à dégager des logiques d'ensemble pour l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. Mais avant cela, il nous faut décrire notre méthodologie.

4. Synthèse

Dans ce chapitre, nous nous sommes attachés à dresser les contours de la problématique énergétique dans l'aménagement urbain en France.

Dans un premier temps (**1**), nous avons rappelé que la montée en puissance des questions énergétiques dans l'action publique locale en matière de développement urbain tient de trois facteurs convergents. Les injonctions discursives à la transition énergétique, d'une part, ont été saisies par les collectivités territoriales qui y ont vu un moyen de légitimer leur action. La reconfiguration de la gouvernance multi-niveaux, d'autre part, a ouvert de nouveaux espaces d'action pour les collectivités locales sous l'effet combiné des pressions concurrentielles et des dynamiques de décentralisation. Le cadre réglementaire enfin, enjoint l'aménagement urbain à prendre en charge les objectifs de transition énergétique au travers d'incitations (financements, labellisations) et de contraintes (réglementations thermiques, obligations d'études).

Dans un second temps (**2**), nous avons établi un panorama des dispositifs sociotechniques qui matérialisent la transition énergétique dans les espaces urbains (formes et compositions urbaines, bâtiments et infrastructures). Nous avons alors vu que la concrétisation des politiques locales de transition énergétique nécessite l'intervention des maîtrises d'ouvrage urbaines à deux titres : premièrement, pour intégrer les préférences des responsables publics locaux dans les choix sociotechniques en jouant un rôle de régulation politique des projets opérationnels ; deuxièmement, pour jouer un rôle d'ensemblier qui consiste à s'assurer de la compatibilité voire de l'optimisation des interfaces entre les mondes de l'urbanisme, du bâtiment et des réseaux afin de générer des gains d'efficience et d'efficacité.

Dans un troisième temps (**3**), nous nous sommes concentrés sur la prise en charge des questions énergétiques par l'aménagement urbain, et nous avons montré que le nouveau cadrage de la problématique énergétique remet en cause les modes de fonctionnement traditionnels et les cultures professionnelles établies. Le durcissement des exigences de performance énergétique et l'élargissement des répertoires de solutions techniques appellent en effet des communautés de pratiques jusqu'ici disjointes à intensifier leurs interactions et à engager des dynamiques d'apprentissage collectif, ce qui suppose de trouver de nouvelles organisations et de nouvelles instrumentations de l'activité collective de conception dans les projets d'aménagement. En ce sens, l'énergie est un facteur déstabilisant les schémas traditionnels. Nous faisons dès lors le pari qu'elle constitue également un révélateur, qui facilite la mise en lumière des boîtes noires de l'action collective en conception.

CHAPITRE 3. MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE ET DE SA RESTITUTION

Par définition, mettre en lumière une boîte noire ne va pas de soi. Or, l'activité de la conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine est assimilable à une boîte noire à (au moins) deux titres. D'abord, parce qu'elle fait partie de ces activités « quotidiennes » des professionnels de l'urbain qui ont été jusqu'ici fort peu documentées et constituent à ce titre un angle mort de la recherche urbaine. Ainsi, alors même que le « tournant pragmatique » en sociologie a conduit à mettre l'action au cœur de l'attention et notamment à « faire de la description des activités [que les professionnels] accomplissent en situation naturelle un point de passage obligé » pour la sociologie du travail (Ughetto *et al.*, 2009, p. XI), les approches ethnographiques (ou s'en approchant) de la fabrique urbaine en action sont très peu nombreuses.

Ensuite, parce que l'activité de conception vise en quelque sorte « par nature » à constituer des boîtes noires. La sociologie de la traduction nous montre en effet qu'un projet technique consiste à construire des associations entre des entités aussi bien sociales que techniques, puis à « faire tenir » ensemble cet arrangement sociotechnique fragile, toujours menacé de dislocation par une éventuelle dissidence des entités qui le composent (Callon, 1986; Latour, 1992). La mise en boîte noire, c'est-à-dire l'effacement du processus sociotechnique derrière un fait consensuel (Akrich, 2006b), est justement ce qui fait la réussite (parfois temporaire, toujours fragile) de la conception. De ce point de vue, prétendre rouvrir la boîte noire de la conception, c'est presque remettre en cause son bon achèvement.

Cette double obscurité de la conception en aménagement pose alors question à qui veut participer à son éclaircissement : comment « produire de la donnée » sur la fabrique urbaine en actes, une donnée qui rende intelligible cette action sans (trop) en réduire la complexité, et ce en l'absence d'un cadre méthodologique solidement préétabli par une littérature abondante ? Confrontés à cette question – que nous n'avons elle-même découverte que chemin faisant – nous avons été amenés à construire notre démarche d'enquête par tâtonnements, cherchant à chaque fois une solution satisfaisante pour dépasser ou contourner les obstacles qui se présentaient.

Dans cette situation, l'objectif de ce troisième chapitre n'est pas de proposer « la solution », ni même « une solution », pour éclairer les boîtes noires de la fabrique urbaine en action, mais bien de partager les interrogations et les choix qui ont ponctué notre bricolage méthodologique (Waechter-Larrondo, 2005). Ce bricolage est bien sûr le résultat d'un ensemble de contraintes et d'opportunités pratiques tenant aussi bien aux ressources (notamment en temps) consacrées à l'enquête, qu'à la capacité et à la volonté des acteurs rencontrés de participer activement à cette enquête.

Mais il est aussi le fruit d'un certain nombre de réflexions et de choix méthodologiques assumés, qu'il nous faut partager ici, tant pour les mettre en débat que pour servir de point d'appui aux éventuelles recherches ultérieures s'intéressant à l'aménagement urbain dans une perspective pragmatique. Pour ce faire, le chapitre est organisé en trois parties :

➢ Dans la première section (**1**), nous retraçons les modalités et surtout les enseignements d'une enquête exploratoire menée autour de quelques projets d'aménagement remarqués pour leur prise en charge de l'énergie, et de bureaux d'études spécialistes des questions énergétiques urbaines. Cette phase exploratoire nous a notamment permis de nous confronter à un certain nombre de difficultés « d'accès au terrain » et d'intelligibilité des processus de conception qui nous ont amenés à opérer des choix quant aux données à mobiliser et aux terrains à cibler.

➢ Dans la deuxième section (**2**), nous détaillons les caractéristiques de notre terrain d'enquête, l'opération d'intérêt national (OIN) Bordeaux Euratlantique. Après avoir rapidement retracé l'émergence de cette opération dans le contexte de la fabrique urbaine bordelaise, nous mettrons en exergue ses principales caractéristiques. À cette occasion, nous montrons que le caractère très spécifique de cet ensemble de projets explicitement positionné à l'écart du « droit commun » nous permet d'observer des logiques de conception qu'il n'aurait pas forcément été facile de faire émerger dans d'autres contextes.

➢ Dans la troisième section (**3**), nous présentons les modalités pratiques de notre enquête sur Bordeaux Euratlantique, discutons de son périmètre et de ses limites, et expliquons les modalités choisies pour restituer de manière intelligible cette enquête.

1. Des entretiens exploratoires au choix d'une méthodologie : les premiers pas de l'enquête

Notre démarche de recherche s'est librement inspirée des préceptes de la *grounded theory* (Glaser et Strauss, 1967; Paillé, 1994), qui prônent un enracinement de la production théorique dans le terrain, c'est-à-dire une certaine simultanéité entre l'enquête de terrain et l'élaboration des outils d'interprétation des données ainsi obtenues. Cette idée d'une construction du bagage théorique au prisme des observations empiriques (plutôt que d'une construction de l'enquête en vue d'y appliquer une théorie définie *a priori*) est transposable à la production méthodologique, au sens où les techniques d'enquête peuvent être élaborées dans une itération continue avec l'expérience du terrain (Waechter-Larrondo, 2005).

À ce titre, notre démarche a débuté par une phase dite exploratoire, durant laquelle le frottement aux terrains nous a permis de tester quelques intuitions de départ mais aussi de constater les difficultés de l'enquête empirique qui nous ont conduit à faire certains choix méthodologiques. Cette première section porte ainsi sur cette phase exploratoire, en mettant d'abord en évidence les intuitions qui ont présidé au ciblage des premiers terrains (**1.1**), puis en synthétisant les principaux enseignements de cette enquête, tant sur le fond des facteurs explicatifs des choix énergétiques de l'aménagement (**1.2**) que sur les modalités pratiques d'accès aux données empiriques (**1.3**). À chaque fois, nous cherchons à tirer de ces enseignements des conséquences pratiques sur la méthodologie de l'enquête.

1.1. Les entretiens exploratoires : intuitions de départ et ciblage des terrains

La phase exploratoire de notre enquête avait en fait trois principaux objectifs. Premièrement, il nous fallait préciser le contexte de prise en charge opérationnelle de l'énergie en aménagement en cernant les acteurs concernés, les dispositifs techniques mobilisés et les représentations de la problématique énergétique – si tant est qu'elle soit identifiée – par les acteurs. D'autre part, nous souhaitions tester un certain nombre d'intuitions préalables quant aux facteurs importants pour la compréhension des choix énergétiques opérés au sein des projets. Enfin, il nous fallait trouver des terrains d'enquête et nous ouvrir l'accès à ces terrains. Du fait de ces objectifs, nous avons mené nos entretiens exploratoires dans deux directions complémentaires :

➢ Nous avons d'une part souhaité approcher des projets d'aménagement dont on pouvait penser *a priori* « qu'il s'y passait quelque chose en matière d'énergie ». En effet, nous avions l'intuition que la question de l'énergie relevait dans nombre d'endroits d'une démarche essentiellement communicationnelle, alors que nous souhaitions voir comment les acteurs des projets prenaient en charge une ambition énergétique pour la traduire en choix opérationnels. Pour cibler de telles opérations, nous avons mobilisé quatre critères :

- Nous avons d'abord pris comme point de départ les opérations publiquement reconnues pour leur performance environnementale. Nous avons pour cela répertorié les lauréats d'appels à projets, labels et/ou certifications ciblant spécifiquement l'aménagement (ÉcoQuartiers, HQE-Aménagement), par opposition aux opérations immobilières (HQE, BEPOS,…) et aux démarches territoriales (ÉcoCité, Convention des maires, Cit'ergie,…).
- Pensant que ces étiquettes correspondaient parfois à des ambitions peu opérationnelles, nous avons filtré ce répertoire au prisme de leur avancement – il fallait que des choix d'aménagement aient déjà été opérés pour éviter des effets d'annonce – et des dispositifs techniques évoqués par les porteurs de projet – avec notamment l'idée qu'un système technique structurant à l'échelle du quartier comme un réseau de chaleur « forçait » l'implication de la maîtrise d'ouvrage urbaine dans les choix énergétiques.
- Nous avons ensuite exclu les opérations se déroulant dans des contextes urbains dits « déprimés » ou, à l'inverse, dans l'hyper-centre parisien. Nous avions en effet l'intuition que l'opérationnalisation d'une ambition énergétique passait par la mobilisation de ressources financières, et à ce titre par la captation d'une partie des charges foncières ou des coûts de construction à travers les négociations avec les promoteurs immobiliers : nous souhaitions de ce point de vue éviter les rapports de force complètement asymétriques, dans un sens comme dans l'autre.
- Enfin, nous avons cherché à cibler des opérations dont le positionnement géographique et la programmation semblaient favorables à un large répertoire de choix énergétiques possibles, avec l'idée que l'accès à certaines ressources naturelles (ensoleillement, nappes favorables à la géothermie, espaces forestiers, milieux fluviaux et marins,…) conditionnait pour partie le choix d'un approvisionnement renouvelable quand une programmation mixte rendait intéressant le travail sur la forme et la composition urbaine à l'aune de la performance énergétique.

Si l'on rajoute à ces quatre critères les contraintes d'accessibilité depuis la région parisienne, quatre projets d'aménagement se sont détachés : le projet Ginko à Bordeaux (33), le quartier du Trapèze à Boulogne-Billancourt (92), Port Marianne / Parc Marianne à Montpellier (34), et les Docks de Ris à Ris-Orangis (91). Après avoir essayé de contacter et d'impliquer les aménageurs et/ou les collectivités concernés, nous n'avons finalement pu aborder que les projets bordelais et boulonnais à travers 6 entretiens d'une durée moyenne d'1h15 (**Tableau III-1**).

Ces entretiens, semi-directifs, ont porté sur trois thématiques : d'une part, l'insertion des questions énergétiques dans le déroulement global de l'opération d'aménagement (à quel moment et sous quelle forme sont apparues les questions énergétiques, quels ont été les choix importants,…) ; d'autre part, les systèmes d'acteurs concernés par l'énergie (quels acteurs, sur quels sujets et à quels moments, quelles relations entre eux,…) ; enfin, les différents systèmes techniques envisagés en matière d'énergie et les raisons du choix des systèmes qui ont été effectivement mis en place.

Les personnes ciblées étaient des responsables techniques (chefs de projet ou équivalent), car nous avions fait l'hypothèse, en première approche, que la fabrication « quotidienne » du projet d'aménagement – y compris dans ses aspects énergétiques – se joue et se comprend principalement au travers des « techniciens » plutôt que des « politiques » (directeurs de structures, élus locaux…).

Projet	**Bordeaux - Ginko**	**Boulogne-Billancourt - Trapèze**
Caractéristiques de l'opération	32ha, 258 000 m² SHON Extension urbaine Programmation mixte	37ha, 660 000 m² SHON Reconversion industrielle Programmation mixte
Avancement	Lancement 2004 Phase 1 terminée, 2 en cours, 3 à venir	Lancement 1999 Phase 1 terminée, 2 en cours, 3 à venir
Aspects énergétiques	Lauréat ÉcoQuartier 2009 : sobriété énergétique et énergie renouvelable Réseau de chaleur bois + biomasse végétale + gaz Boucle tempérée avec PAC décentralisées pour le froid Bâtiments THPE/BBC/RT2012 en avance	Lauréat ÉcoQuartier 2011 : performances écologiques et innovation Réseaux chaud et froid incinérateur + gaz + géothermie Bâtiments RT-10%
Entretiens effectués	- Chef de projet, Bouygues Immobilier (aménageur) - Chargée de projet, Communauté urbaine de Bordeaux (collectivité délégante) - Responsables commercial et technique, Cofely Services (opérateur du réseau) - Chargé d'études, A'Urba (agence d'urbanisme)	- Responsable développement durable, SAEM Val de Seine Aménagement (aménageur) - Directeur du développement, ancien chef de projet, IDEX (opérateur du réseau de chaleur et de froid)

Tableau III-1. Phase exploratoire : les projets enquêtés

➢ À côté de cette approche par projets, nous avions également lancé des entretiens exploratoires auprès de bureaux d'études régulièrement présents dans les projets étiquetés comme performants, soit en tant qu'assistants à maîtrise d'ouvrage, soit en tant que référents énergie/environnement des équipes de maîtrise d'œuvre. En effet, ces structures ont une certaine ancienneté dans le domaine de l'énergie en aménagement, dont elles sont pour certaines des précurseurs : nous souhaitions donc bénéficier de l'expérience de ces bureaux d'études pour avoir leur vision de l'évolution des pratiques d'aménagement vis-à-vis de l'énergie. Les BE ont par ailleurs une vision relativement complète des projets d'aménagement souhaitant opérationnaliser une ambition énergétique, puisqu'ils mènent en général une veille sur ces marchés potentiels. Enfin, nous souhaitions prendre connaissance du positionnement et de la démarche de ces experts dont nous avions l'intuition qu'ils tiennent un rôle important dans les processus de conception au niveau de la maîtrise d'ouvrage urbaine.

Là encore, la mobilisation des bureaux d'études pour des entretiens n'a pas été facile : alors même que nombre de ces structures disent consacrer une partie de leur temps à la réflexivité et au partage d'expérience, notamment au travers de participations à des colloques, notre démarche n'a pas toujours été accueillie avec enthousiasme. Sans doute peut-on expliquer cette situation par la difficulté à identifier les attentes et les finalités d'un doctorant qui n'est ni commanditaire, ni confrère, ni concurrent. On peut également imaginer une certaine réticence à partager des pratiques quotidiennes qui relèvent de la « cuisine interne », et presque du secret industriel et commercial.

Toujours est-il que nous n'avons pu mener « que » quatre entretiens semi-directifs (**Tableau III-2**) qui se sont concentrés sur deux thématiques : d'une part, la vision qu'ont les interviewés de la conception énergétique globale de l'opération (objectifs, acteurs, temporalité,…) et l'insertion de leur structure dans ce processus (auprès de qui, pour faire quoi, en lien avec quels autres acteurs,…) ; et d'autre part, leur démarche « technique » de détermination des dispositifs à mettre en œuvre en matière d'énergie (quelle vision des différents systèmes techniques, quelle méthodologie employée, sur quels outils et référentiels s'appuyer).

Bureau d'études	**Personnes rencontrées**
Franck Boutté Consultants	- Directeur de projets - Ingénieur Ville et territoire
Explicit	- Directeur
Énergies Demain	- Responsable de projets
Tribu	NA
Cap Terre	NA
LesEnR	NA

Tableau III-2. Phase exploratoire : les bureaux d'études enquêtés ou contactés

1.2. Des facteurs « contextuels » qui ne doivent pas saturer un objectif centré sur les processus

Nous n'allons pas ici récapituler l'ensemble des apports de ces entretiens exploratoires, dont certains ont d'ailleurs déjà été mobilisés pour illustrer le nouveau paysage de l'énergie en aménagement au chapitre précédent, mais nous concentrer sur leurs enseignements quant à la démarche méthodologique à privilégier. De ce point de vue, le premier élément saillant qui ressort concerne directement la compréhension des choix énergétiques (et sans doute plus généralement des choix d'aménagement). En effet, tous nos interlocuteurs ont mis en exergue, avec des termes d'ailleurs très proches, quatre principaux « facteurs explicatifs » des choix opérés au cours des projets : le portage politique d'une solution ou d'une ambition par des élus locaux ou des hauts fonctionnaires territoriaux, la faisabilité économique vis-à-vis des marchés immobiliers auxquels il s'agit d'imposer ou non des conditions, l'évidence technique de la solution mise en place, et le savoir-faire (la « culture ») des porteurs de projet.

Ce qui est très frappant, c'est l'universalité de ces explications, qui se veulent contextuelles mais que l'on retrouve chez tous les acteurs interrogés. Revient alors à l'esprit la réflexion de Bruno Latour, lui-même confronté à cette situation lorsqu'il analyse le projet de métro automatique Aramis :

> *« Un projet technique n'est pas dans un contexte, il se donne un contexte ou parfois ne s'en donne pas. Il ne faut pas 'replacer les projets dans leur contexte', comme on le dit sottement, mais suivre comment le projet se contextualise ou se décontextualise [...] Les grandes explications par la politique, par l'économie, par l'organisation ou par la technique servent toujours fidèlement : 'c'est inacceptable politiquement', 'ce n'est pas rentable', 'la société est bloquée', 'c'est inefficace'. Précisément, ces explications servent toujours parce qu'elles sont inusables. Elles ne sont pas faites pour expliquer – auquel cas elles devraient s'user au contact des dures et tordues circonstances –, mais pour passer de main en main et servir, comme au furet, à se débarrasser du problème en désignant celui qui, par mégarde, a gardé l'anneau dans sa main »*
> (Latour, 1992, p. 115)

Et effectivement, dès que l'on « gratte » un peu ce vernis explicatif (*mais n'y avait-il aucune autre solution technique possible, comment saviez-vous dès le début que c'était celle-ci et pas une autre ? et vous aviez chiffré comment l'impact de telle obligation sur les promoteurs, vous en aviez discuté avec eux ? d'accord le maire souhaitait un réseau de chaleur, mais il n'avait pas plus d'idées que ça sur la solution technique exacte et son portage, j'imagine ?)*, des choix initialement énoncés comme « évidents » apparaissent progressivement comme résultant de dynamiques complexes, les interlocuteurs étant parfois obligés de remonter loin dans le passé et de se lancer dans un long récit pour justifier d'une décision récente, ou parfois d'avouer leur ignorance d'un pan entier du projet (*il y a eu tel arbitrage, mais je ne sais pas pourquoi*).

Que tirer alors de ces échanges ? Nous retiendrons ici deux éléments complémentaires :

- D'une part, les explications par le portage politique, la faisabilité économique, l'évidence technique ou le savoir-faire local ont beau être « inusables » et inexploitables en l'état, elles n'en sont pas moins pertinentes. Rappelons ici que l'approche pragmatique en sociologie nous impose de « partir des pratiques des acteurs, de leurs catégories, arguments et manières de faire » (Graber, 2016, p. 202) sans jamais les disqualifier au prétexte d'un savoir sociologique dominant (Pollak, 1992). Il n'est donc pas question d'écarter ici ces contextes politique, économique, organisationnel ou technique, mais bien d'analyser « comment le projet se contextualise ou se décontextualise », c'est-à-dire de décortiquer la construction (et la déconstruction) collective, au cours de l'action, des argumentaires politique, économique, organisationnel et technique.
- D'autre part, à travers les échanges que nous avons eus lorsque nous avons cherché à approfondir l'explicitation d'un choix donné, les entretiens exploratoires ont validé notre intuition de départ, d'inspiration pragmatique, qui fait d'une lecture processuelle le gage d'une analyse compréhensive – dans les deux sens d'intelligible et d'inclusive (*comprehensive* en anglais) – des choix d'aménagement.

Autrement dit, au vu de ces entretiens exploratoires, il nous fallait être en mesure de donner une épaisseur historique aux choix d'aménagement, c'est-à-dire de reconstruire les trajectoires décisionnelles menant à ces choix pour être en mesure de comprendre la construction des contextes politique, économique, organisationnel et technique qui les rendaient *in fine* « évidents ».

Nous nous retrouvions alors devant un paradoxe apparent : alors même que nous souhaitions faire émerger toute la complexité des processus d'élaboration des choix d'aménagement, les acteurs rencontrés faisaient spontanément référence à de grands facteurs explicatifs qualifiés de contextuels, sans forcément vouloir (ou pouvoir) décortiquer ces explications qui n'en sont pas vraiment. Pour dépasser cet obstacle, nous avons alors été amenés à opérer plusieurs choix méthodologiques : l'un, qui concerne les données à mobiliser, sera abordé dans la sous-section suivante ; l'autre concerne le choix des terrains d'enquête. En effet, pour réussir à déconstruire les justifications contextuelles, il nous a semblé qu'il nous fallait cibler des terrains où le contexte pouvait difficilement être présenté comme une évidence donnée *a priori*, ce qui avait pour but d'éviter que les explications globalisantes ne saturent notre objectif, centré sur les trajectoires décisionnelles et les processus de construction du contexte.

Autrement dit, nous avons fait l'hypothèse qu'en choisissant des projets dans lesquels les grandes caractéristiques contextuelles ne sont pas univoques, les acteurs interrogés recourraient moins à des explications globalisantes pour aller plus directement vers des explications situées dans le registre des processus de conception. Nous avons dès lors privilégié des opérations que l'on peut qualifier *a priori* « d'intermédiaires » du point de vue de ces facteurs dits contextuels, c'est-à-dire où :

- l'attractivité immobilière apparaît comme un enjeu et non comme une donnée (hyper-centre parisien) ou un problème (projets de rénovation urbaine par exemple) ;
- la performance énergétique fait partie des objectifs du projet sans en être la principale raison d'être affichée ;
- les collectivités locales et l'aménageur sont suffisamment puissants pour pouvoir construire ou s'attacher des savoir-faire, sans pour autant être reconnus comme exemplaires dans le traitement des questions énergétiques[73].

1.3. Un périmètre d'enquête dicté par les difficultés pratiques d'accès à la donnée

Le deuxième enseignement de nos entretiens exploratoires tient aux données à mobiliser pour être en capacité de reconstruire les processus et les trajectoires décisionnelles ayant abouti aux choix d'aménagement. Lorsque nous avons débuté la recherche, nous envisagions en effet d'utiliser deux sources de données principales : la documentation de projet (études techniques, dossiers administratifs, rapports d'activité,…) et les entretiens semi-directifs. Au vu de notre phase exploratoire, cependant, ces sources présentent des limites importantes.

[73] On pense ici aux territoires dunkerquois, grenoblois ou lyonnais par exemple.

La documentation de projet officielle, d'une part, ne présente que le résultat finalisé d'une réflexion qui s'est déroulée dans le temps. Sa seule lecture ne permet donc presque jamais de comprendre les évolutions des réflexions, les éventuels conflits qui les ont émaillées, ou encore l'origine même des réflexions et le choix des modalités de leur étude. Autrement dit, elle offre un aperçu de la situation à un instant donné, mais ne dit rien des processus qui ont permis de faire émerger cette situation.

Les entretiens, quant à eux, permettent de donner une certaine épaisseur historique aux processus considérés et d'avancer des éléments d'interprétation. Pour autant, leur seule mobilisation s'avère insuffisante du fait de trois raisons au moins – qui ont d'ailleurs été mises en évidence par les historiens au cours de leur réflexion sur l'usage des témoignages comme sources. D'une part, quand bien même nous partons du principe qu'il n'y a pas de confiance à attribuer à tel ou tel discours mais bien des acteurs à suivre dans leurs représentations (Pollak, 1992), la mobilisation des témoignages n'en reste pas moins délicate pour reconstituer des processus dans la mesure où ces témoignages font l'objet de reconstructions, d'extrapolations et de rehiérarchisations « comptable[s] de tout ce qui a été dit ou écrit *a posteriori* » (Peschanski, 1992). Pour reprendre la formule de Robert Frank (1992), « la mémoire du témoin reconstruit le passé, alors que l'archive classique, contemporaine de l'événement, reconstruit le présent ». D'autre part, se pose le problème de la mémoire des enquêtés qui, dans le cas particulier des acteurs de l'aménagement en tout cas, apparaît comme marquée par l'immédiateté et la sélectivité. Ainsi, il est relativement facile de faire émerger des entretiens les controverses contemporaines de l'enquête ainsi que les « grands » arbitrages et les enjeux « structurants » du passé. En revanche, dès que l'on cherche à reconstituer finement les processus passés, il est beaucoup plus délicat de faire ressortir les « petites » controverses et les choix considérés comme non-stratégiques. C'est, en quelque sorte, comme si les acteurs des projets enfermaient eux-mêmes dans une boîte noire les étapes les plus « ordinaires » de leurs pratiques professionnelles.

Face à ces difficultés, nous avons conclu qu'il nous fallait construire une base empirique composite pour saisir au mieux la complexité des processus d'élaboration des choix d'aménagement. Cette base composite articule :

- De la documentation de projet finalisée (documents-cadres, délibérations, guides techniques et urbanistiques, contrats,…), qui permet de dessiner l'état des arbitrages collectifs à différents moments du projet et de contextualiser les choix énergétiques au prisme de l'évolution d'ensemble du projet d'aménagement ;
- De la documentation de travail (brouillons d'études, cahiers des charges, jusqu'aux échanges de mails dans certains cas particuliers) qui permet de saisir les tensions et les choix intermédiaires qui émaillent certains processus (par exemple la publication d'une étude technique) ;

- Des entretiens semi-directifs réitérés, qui permettent d'abord d'esquisser la représentation d'ensemble du projet par l'interviewé, puis d'approfondir progressivement l'explicitation des processus de projet en s'appuyant notamment sur la documentation de projet (publique et de travail) pour faire ressortir les controverses, les orientations implicites, les négociations,… qui ont ponctué ces processus[74].

Cependant, l'accès à ce type de données n'est pas facile : déjà, lors des entretiens exploratoires, nous avions en effet rencontré des difficultés à obtenir des entretiens auprès d'acteurs souvent « débordés » par l'actualité opérationnelle, mais aussi à récupérer de la documentation de projet non-communicationnelle (dossiers de ZAC, actes contractuels,…), nos demandes suscitant souvent la méfiance alors même qu'il s'agit parfois de documents publics. Que dire alors des actes contractuels non-publics, de la documentation de travail et de la possibilité de mener des entretiens répétés… Il nous fallait donc négocier un partenariat avec des porteurs de projet intéressés par notre démarche de recherche, confiants dans la préservation de la confidentialité des données stratégiques et disponibles pour communiquer les données au chercheur.

Pour établir une relation privilégiée avec les acteurs de terrain et mobiliser des données d'une densité suffisante, il est indispensable de se plonger dans le milieu socioprofessionnel étudié selon une démarche quasi-ethnographique. En effet, comme le montrent les multiples travaux d'inspiration ethnographique, comprendre le « quotidien » des autres suppose une immersion relativement longue qui permet de se familiariser avec le terrain, de gagner la confiance des acteurs, de les observer de près – y compris en partageant des moments informels, et de revenir régulièrement sur le terrain pour comparer et approfondir les observations dans la durée. Un tel rapport au terrain ne pouvant être multiplié dans le temps d'une thèse, nous avons finalement été amenés à considérer qu'il était impossible de mener une démarche comparative, et qu'il valait mieux privilégier un travail monographique approfondi. Celui-ci a été opéré sur le terrain de l'opération d'intérêt national Bordeaux Euratlantique, qui a été identifiée comme potentiellement intéressante lors de nos entretiens exploratoires avec deux bureaux d'études menant sur ce projet des missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage en matière d'énergie (pour Explicit) et de développement durable (pour Franck Boutté Consultants).

[74] Par exemple, la version provisoire d'une étude peut faire référence à une solution technique qui n'apparaît pas dans la version finale, ce qui nous permet de demander à nos interlocuteurs comment ils ont été amenés à ne pas la retenir. On peut également observer des changements dans la présentation des études (vocabulaire, plan, figures), ce qui permet de revenir avec les enquêtés sur les choix de présentation et, *in fine*, sur le rôle attribué à l'étude dans le processus de projet.

2. L'OIN Bordeaux Euratlantique : caractérisation du terrain

Cette deuxième section est consacrée à la présentation de notre principal terrain d'enquête, l'opération d'intérêt national (OIN) Bordeaux Euratlantique. Après une brève description générale de ce grand projet urbain (**2.1**), nous retracerons son émergence afin de comprendre la gouvernance particulière qui le caractérise, et qui permet d'identifier une maîtrise d'ouvrage urbaine resserrée (**2.2**). Nous montrerons enfin (**2.3**) en quoi les caractéristiques du projet Euratlantique en font un terrain « intermédiaire » au sens des facteurs explicatifs globalisants évoqués ci-avant (voir **1.2**), ce qui doit faciliter l'enquête, de même d'ailleurs que l'avancement varié des différents secteurs d'aménagement.

2.1. Présentation générale du projet

L'OIN Bordeaux Euratlantique est tout à fait représentative des *« grandes opérations d'aménagement urbain dans des zones délaissées par des activités consommatrices de beaucoup d'espace, [… où] la surface concernée est importante [… et] se trouve à proximité immédiate d'un centre historique et d'importants lieux d'échange […] De ce fait, ces opérations peuvent attirer les investisseurs, et les responsables politiques locaux leur attribuent une place centrale dans leur stratégie pour l'agglomération »* (Bourdin, 2001b, p. 148-149).

Le quartier Belcier, qui est à l'origine du projet urbain, est situé dans un secteur péricentral de l'agglomération bordelaise, à proximité immédiate de la gare TGV de Bordeaux Saint-Jean. En limite sud de la ville de Bordeaux, il souffre d'une image dégradée de « quartier de gare », la proximité de cette dernière ayant conduit au développement d'infrastructures ferroviaires mais aussi d'activités logistiques (marché d'intérêt national, abattoirs, entrepôts) et nocturnes (boîtes de nuit et prostitution) – voir **Figure III-2** ci-dessous. Malgré le maintien de la gare et du marché d'intérêt national sur site, une large partie du foncier consacré à ces activités est considéré comme mutable. Lorsque trois projets de faisceaux ferroviaires à grande vitesse passant par Bordeaux sont annoncés[75], leur arrivée est donc considérée comme une fenêtre d'opportunité pour requalifier ce secteur en y développant un important quartier d'affaires, dans la lignée d'Eurolille à Lille ou Euroméditerranée à Marseille :

> *« La feuille de route initiale, c'était de créer un centre d'affaires international – européen plutôt qu'international – autour de la gare à l'occasion de l'arrivée des trois TGV. C'est ça la feuille de route initiale […] et donc là il est question finalement, en prenant exemple sur Euralille et Euromed, de dire 'on va faire une grande opération d'aménagement et de développement économique' »*
> Directeur général de l'EPABE, directeur de la mission de préfiguration de l'OIN[76]

[75] Il s'agit des lignes Tours-Bordeaux, Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Bilbao. En particulier, la ligne à grande vitesse Tours-Bordeaux, mise en service 2017, permet de relier Paris à Bordeaux en 2h04 contre 3h00 précédemment.

[76] Les extraits d'entretien avec le premier directeur général de l'EPA Bordeaux Euratlantique, par ailleurs directeur de la mission de préfiguration de l'OIN du même nom, proviennent d'un entretien enregistré par Gilles Pinson et Christelle Morel-Journel dans le cadre d'une recherche sur les établissements publics d'aménagement. Nous les remercions ici de nous avoir donné accès à ces précieuses données.

En 2008, suite à de nombreuses études préalables (voir 2.2.2 ci-après), une mission d'expertise menée par un haut-fonctionnaire de l'État[77] conclut à l'opportunité de lancer une opération d'intérêt national – c'est-à-dire une opération d'aménagement portée en collaboration entre l'État et les collectivités territoriales – en étendant le périmètre de Belcier (**Figure III-1**):

- vers le sud, dans le nord de la ville de Bègles, pour profiter des fonciers délaissés et créer une continuité avec des projets d'aménagement déjà engagés (Bègles Terres-Neuves) ;
- vers l'est, sur la rive droite de la Garonne et jusqu'à la ville de Floirac, pour profiter là encore des fonciers délaissés par les activités portuaires et prolonger le projet urbain en cours sur le secteur de Bastide.

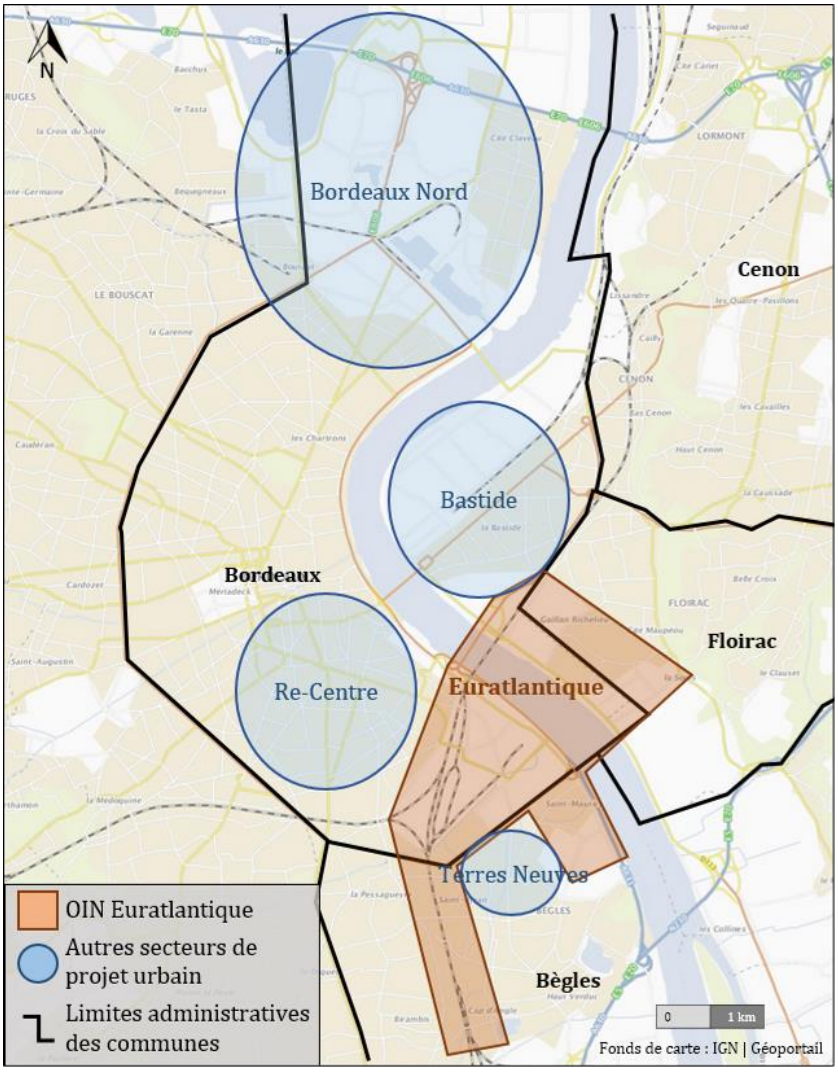


Figure III-1. Positionnement de l'OIN Euratlantique par rapport aux projets urbains et aux communes de l'agglomération bordelaise

[77] ROL-TANGUY F. (2008). *Mission d'expertise sur le projet urbain et l'aménagement du secteur de la gare de Saint-Jean à Bordeaux*. Rapport du Conseil général de l'environnement et du développement durable, 146p.

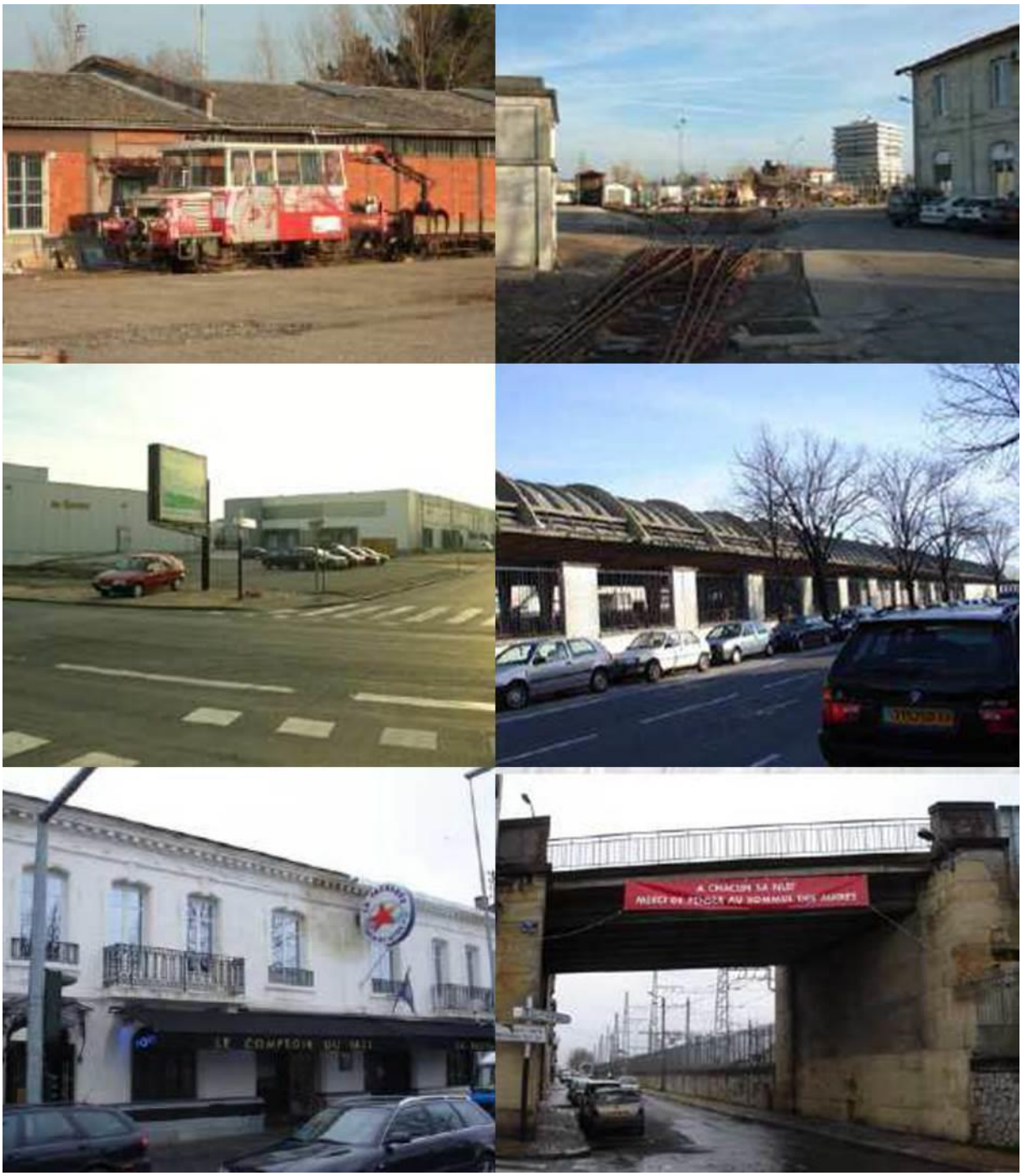


Figure III-2. Un quartier de friches ferroviaires et d'activités logistiques à l'image dégradée
Montage de photographies issues de l'étude d'impact pour la création de la ZAC St Jean Belcier[78]

C'est sur cette base que démarre alors le projet Euratlantique, qui va rapidement devenir un vaste projet d'aménagement à la programmation mixte, alliant production de logements et constitution d'un centre d'affaires d'envergure nationale, à destination notamment des activités de services supérieurs et des grands comptes :

[78] GLOBAL INGÉNIERIE (2012). *Étude d'impact – Projet urbain Bordeaux Saint Jean Belcier – Dossier de création de zone d'aménagement concertée*. Rapport pour l'EPA Bordeaux Euratlantique, 227p.

« La deuxième partie de la mission, c'était de dire : puisqu'on a repéré des hectares mutables, qu'est-ce qu'on fait là-dedans ? Est-ce qu'on fait muter 250ha pour du bureau, puisque c'est la feuille de route initiale ? Et là, on a dit non. On ne fait pas de projet de ville sans habitant et sans logement. Et donc l'autre enjeu qu'on a fait apparaître c'est de densifier et de contribuer à faire revenir de la population sur le cœur d'agglomération »
Directeur général de l'EPABE, directeur de la mission de préfiguration de l'OIN

Au lancement officiel de l'OIN, le projet s'étend finalement sur un périmètre très vaste – 738ha, dont 220ha repérés comme mutables, propose une programmation mixte totalisant 2 200 000 m² de surfaces construites (soit un coefficient global d'occupation des sols de 1:1), et se divise en trois secteurs (**Figure III-3**) : la ZAC Saint-Jean Belcier autour de la gare, la ZAC Garonne Eiffel en rive droite de la Garonne, et le secteur Bègles Garonne - Bègles Faisceau, sans ZAC mais avec des opérations isolées et une démarche IBA[79] en cours de préparation.

OIN Bordeaux Euratlantique :
- Aménageur : EPA Bordeaux Euratlantique
- Collectivités locales : Bordeaux Métropole ; Villes de Bordeaux, Bègles et Floirac
- Budget aménageur : 810M€ dont participation publique 100M€
- Programmation : 2 200 000 m² sur 738ha dont 220ha repérés mutables

ZAC St Jean Belcier :
- Calendrier prévisionnel : 2013-2024
- Programmation : 723 000 m² sur 145ha dont 49% logements et 38% bureaux
- Avancement : réalisation opérationnelle (premières livraisons fin 2016)

ZAC Garonne Eiffel :
- Calendrier prévisionnel : 2014-2037
- Programmation : 966 000 m² sur 128ha dont 72% logements et 15% bureaux
- Avancement : conception détaillée (premières commercialisations en cours)

Secteur Bègles Garonne / Bègles Faisceau :
- Des opérations isolées en cours
- Pour le reste, une démarche IBA en cours de définition (études préalables)

Sources : Plan-guide St Jean Belcier, 2015 ; Plan-guide Garonne Eiffel, 2015 ; Site EPA Bordeaux Euratlantique, 2015

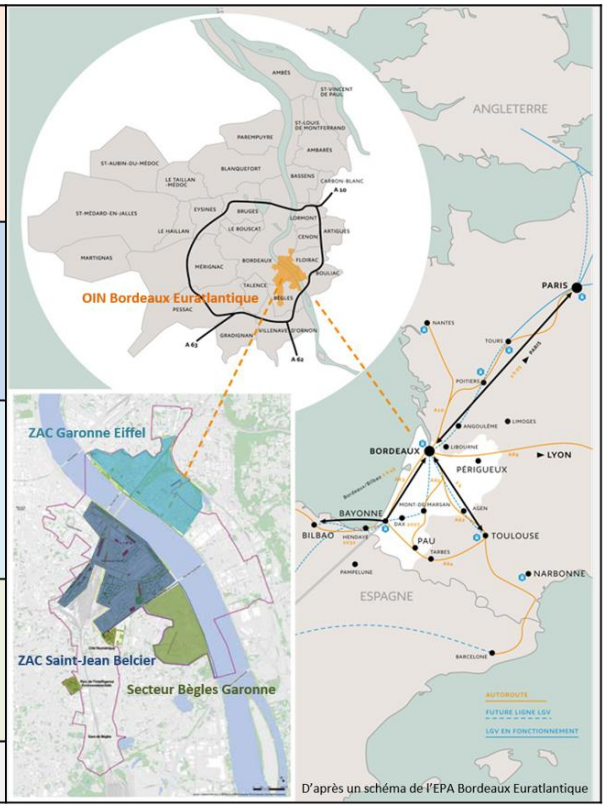


Figure III-3. Éléments de programmation et plan de situation de l'OIN Bordeaux Euratlantique

Les quelques pages qui précèdent esquissent à très grands traits les contours de l'OIN Bordeaux Euratlantique : le contexte urbain dans lequel s'insère l'opération, sa feuille de route initiale, son découpage et sa programmation. Pourquoi, toutefois, avoir choisi ce montage si particulier qu'est l'opération d'intérêt national ? En revenant brièvement sur le choix d'une OIN, les paragraphes qui suivent vont nous permettre d'appréhender la gouvernance de ce projet, et de cerner le périmètre de la maîtrise d'ouvrage urbaine dans le contexte d'Euratlantique.

[79] Une démarche IBA (pour *Internationale Bauaustellungen*, soit Exposition universelle d'architecture et d'urbanisme) consiste à accueillir sur un territoire donné un ensemble d'expérimentations urbaines et architecturales, avec un souci de cohérence d'ensemble mais sans plan directeur prédéfini.

2.2. Gouvernance d'ensemble du projet urbain : où est la maîtrise d'ouvrage urbaine ?

Pour comprendre le choix du dispositif d'aménagement que constitue l'opération d'intérêt national, il nous faut d'abord faire un bref détour historique autour des politiques urbaines de l'agglomération bordelaise (**2.2.1**). Nous pourrons ensuite voir en quoi l'OIN constitue un dispositif d'externalisation de l'aménagement urbain, supposé faciliter le passage à l'acte dans une agglomération au fonctionnement complexe (**2.2.2**). Nous discuterons enfin des conséquences de la mise en place de l'OIN Bordeaux Euratlantique sur la constitution et le fonctionnement du collectif de maîtrise d'ouvrage urbaine (**2.2.3**). Soulignons au passage l'apport des travaux de Godier (2009a) et Pinson (2015) dans la compréhension de la fabrique urbaine bordelaise et du choix de l'OIN Euratlantique.

2.2.1. Détour historique : politiques urbaines et gouvernance de l'agglomération bordelaise depuis les années 1980

Pour comprendre l'émergence d'Euratlantique et le choix d'une opération d'intérêt national, il nous faut d'abord passer par un bref historique des politiques urbaines et des modes de gouvernance de l'agglomération bordelaise, où l'on peut distinguer 4 périodes (**Tableau III-3**). Dans les années 1980, le fonctionnement politique de l'agglomération s'appuie sur le « système Chaban », du nom de Jacques Chaban-Delmas, maire de Bordeaux et baron du gaullisme d'envergure nationale (il a été député, ministre, premier ministre). En l'absence d'une hégémonie démographique (pas de déséquilibre ville-centre/périphérie) ou politique (la ville-centre est dirigée par la droite, la périphérie par une gauche par ailleurs désunie), ce système repose sur la cogestion (Godier, 2009a; Pinson, 2015) : dès la création de la Communauté urbaine de Bordeaux (CUB) en 1968, un pacte de non-agression est ainsi signé entre les élus de la ville centre et de la périphérie, qui stipule que l'agglomération n'entreprendra rien contre la volonté des maires.

L'agglomération bordelaise repose alors sur deux logiques dominantes. Il y a d'abord une logique de guichet, ou de « troc communautaire », « où les communes soutiennent des politiques d'intérêt communautaire en échange du financement par la CUB d'opérations d'intérêts communal » (Godier, 2009a, p. 55-56) et où le partage des ressources intercommunales s'exerce dans le cadre d'une répartition 50/50 entre les communes de gauche et celles de droite (Pinson, 2015). Il y a également une logique technique, celle de l'intercommunalité de tuyaux, qui met l'accent sur les actions sectorielles liées aux infrastructures de réseaux plutôt que sur les projets de territoire et notamment les projets urbains :

> *« La technostructure a une grosse capacité d'initiative mais plus sur la partie réseaux, et notamment sur le volet assainissement qui a été un enjeu très important ici [...] Donc la culture technique dominante à la communauté urbaine pendant très longtemps, c'était une culture VRD très traditionnelle. Les urbanistes sont arrivés tard, beaucoup plus tard parce qu'il n'y avait pas ce portage politique »*
> Entretien cité dans (Pinson, 2015)

Si le système Chaban s'avère « productif » dans les années 1960-1970 dans la mesure où il permet la mise en œuvre de grands travaux, s'instaure cependant dans les années 1980 « une phase de transition particulièrement difficile qui correspond aux années d'apprentissage de la décentralisation, dans un contexte de récession économique et de crise politique locale » (Godier, 2009a, p. 56). Incapable de produire du consensus, le système de gouvernement de l'agglomération repose sur l'évitement des grands choix et, *a fortiori*, des projets structurants. Bordeaux est alors une « belle endormie », une « ville sans projet » (Marieu, 1997) gouvernée par une technocratie sectorielle.

En 1995, l'arrivée d'Alain Juppé depuis l'extérieur (il était auparavant implanté dans le 18ème arrondissement parisien) inaugure une nouvelle ère. Si l'agglomération continue à être gouvernée selon le principe de cogestion par un club de maires, les politiques urbaines sont marquées par un retour de la planification et par la mise en œuvre de projets structurants : implantation d'un tramway, réaménagement des espaces publics sur la rive gauche de la Garonne, rénovation urbaine de quartiers délaissées sur sa rive droite. Pour permettre un passage à l'acte rapide et un dépassement des logiques sectorielles, le portage de ces grands projets est assuré par des dispositifs organisationnels *ad hoc* (mission tramway, mission quais) et un recours au régime de l'exceptionnalité :

> *« Le Grand projet acquiert de fait un statut d'exceptionnalité qui entraîne, la plupart du temps, le contournement des nombreux obstacles dus aux rivalités sectorielles et aux difficultés de financement [...] Il peut ainsi déroger au droit commun, s'affranchir des habituels circuits longs, rendre acceptable le surcoût. En ce sens, 'contrairement à ce que prétend la vulgate managériale, le grand est sans doute plus complexe mais moins compliqué que le petit. Le système des acteurs présidant au changement de localisation d'un arrêt d'autobus n'est pas moins fourni que celui concernant un TCSP' (Offner, 2001) »*
> (Godier, 2009a, p. 176)

En 2007, l'élection de Vincent Feltesse à la présidence de la CUB marque un nouveau tournant. En effet, si Vincent Feltesse est l'hériter de l'ère précédente en ce qu'il est le dauphin d'Alain Rousset adoubé par Alain Juppé, il lance cependant une dynamique de politisation stratégique de l'institution communautaire (Pinson, 2015). Cette politisation se comprend notamment à travers trois marqueurs (*ibid.*) : d'une part, la cogestion devient l'objet d'un accord politique public avec une contractualisation pluriannuelle des financements communautaires mais aussi des contreparties municipales ; d'autre part, les services de la CUB investissent des domaines relativement nouveaux comme l'innovation, le développement économique, la culture ou le tourisme ; enfin, un certain nombre de grands programmes emblématiques autour du développement territorial sont lancés par la CUB, comme le programme « 50 000 logements autour des axes de transports collectifs » ou celui qui vise « 55 000 hectares pour la nature ». En ce qui concerne l'aménagement cependant,

Depuis 2014 enfin, s'est ouverte une nouvelle « ère Juppé » dont l'interprétation est délicate « puisque se sont enchaînées une alternance, la transformation en métropole et la prise en charge de nouvelles compétences mais aussi une réforme de mutualisation-fusion des services entre la métropole, la ville de Bordeaux et 10 autres communes volontaires » (Pinson, 2015).

Période	Maire de Bordeaux	Président de la CUB	Gouvernance de l'agglomération	Politiques urbaines
« Ère Chaban » (1947-1995)	Jacques Chaban-Delmas (UDR)	Jacques Chaban-Delmas (UDR), Michel Sainte-Marie (PS)	Cogestion	Grands travaux (jusque dans les années 1970) puis immobilisme de projet (gestion technique sectorielle)
« Ère Juppé I » (1995-2007)	Alain Juppé (UMP)	Alain Juppé (UMP), Alain Rousset (PS)		Développement de la planification et des grands projets
« Ère Feltesse » (2007-2014)		Vincent Feltesse (PS)	Cogestion explicite et contractualisée	Émergence d'une stratégie métropolitaine de développement territorial
« Ère Juppé II » (depuis 2014)		Alain Juppé (UMP)	Toujours de la cogestion, mais évolutions difficilement lisibles (passage à la métropole, mutualisation des services,…)	?

Tableau III-3. Politiques urbaines et gouvernance de l'agglomération bordelaise en quatre périodes

2.2.2. L'émergence de l'OIN Bordeaux Euratlantique : une externalisation de la fabrique de l'aménagement pour faciliter le passage à l'acte

C'est en se référant à l'histoire des politiques urbaines et du mode de gouvernance de l'agglomération bordelaise que l'on peut comprendre l'émergence de l'opération d'intérêt national Bordeaux Euratlantique. Dès 1996, en effet, le premier projet urbain de l'ère Juppé désigne le secteur Belcier, autour de la gare TGV de Bordeaux Saint-Jean, comme l'un des trois grands sites stratégiques de l'agglomération (les 3B – Bordeaux nord, Bastide, Belcier[80]). De multiples études sont alors lancées et certaines actions sont inscrites dans le plan local d'urbanisme (PLU) communautaire, mais dix ans après l'identification des 3B, l'agence d'urbanisme formalise dans une étude de synthèse le constat que « toutes ces démarches n'ont pas permis de mettre en place une véritable stratégie sur l'unité [de Saint-Jean Belcier] »[81].

Pour comprendre ce relatif immobilisme, il nous faut prendre en compte deux facteurs. L'un, relatif au secteur de Saint-Jean Belcier lui-même, tient à la complexité des enjeux urbains à traiter (infrastructure ferroviaire lourde, foncier morcelé, déficit d'image,…) et à la complexité du système d'acteurs qui regroupe notamment la Communauté urbaine, trois communes (Bordeaux, Bègles et dans une moindre mesure Floirac), les acteurs du ferroviaire (RFF et SNCF) et d'autres structures publiques locales (le Marché d'intérêt national et le Port autonome de Bordeaux). L'autre tient plus généralement au fonctionnement de l'agglomération bordelaise, avec une organisation des services et une cogestion politique qui rendent délicate l'opérationnalisation des projets urbains quels qu'ils soient :

> *« Globalement, si les intentions urbaines de référence sont relativement bien définies et partagées, notamment sur les impératifs de recentrage de densification, de mixité sociale et fonctionnelle, la lisibilité des grandes orientations programmatiques assez bien reconnue (sites de projets, principes d'action), le passage à l'acte, dans un calendrier précis, laisse plus de place au doute »*
> (Godier, 2009a, p. 104)

C'est cette difficulté à générer l'action collective urbaine autour de grands projets opérationnels qui explique, pour beaucoup d'acteurs locaux, l'appel à l'État pour mettre en place une opération d'intérêt national. En février 2008, Vincent Feltesse et Alain Juppé cosignent en effet un courrier pour demander au ministre de l'écologie de lancer une mission d'expertise du projet urbain[82]. Il s'agit là d'une demande implicite de lancement d'une OIN, ce qui constitue d'ailleurs la principale recommandation de l'expert Francis Rol-Tanguy. Dès le début de l'année 2009, une mission de préfiguration d'OIN est alors lancée[83].

---

[80] Les deux autres secteurs ont d'ailleurs eux aussi fait l'objet de multiples projets d'aménagement : au nord, les ZAC des Berges du Lac, de la Tasta et des Bassins à flot ; dans le secteur Bastide, le projet urbain Brazza, la ZAC Bastide-Niel et le PRU de de la Benauge.

[81] A'URBA (2007). *Quel devenir pour Bordeaux Saint-Jean Belcier, Bègles ? Éléments de réflexion pour une stratégie globale*. Rapport de l'agence d'urbanisme Bordeaux métropole Aquitaine pour la Communauté urbaine de Bordeaux, 79p.

[82] ROL-TANGUY F. (2008). *Mission d'expertise sur le projet urbain et l'aménagement du secteur de la gare de Saint-Jean à Bordeaux*. Rapport du Conseil général de l'environnement et du développement durable, 146p.

[83] MISSION DE PRÉFIGURATION DE L'OIN BORDEAUX EURATLANTIQUE (2009). *Vers une métropole européenne. Premières orientations stratégiques et éléments de programmation urbaine*. Rapport d'étape, juin 2009, 66p.

MISSION DE PRÉFIGURATION DE L'OIN BORDEAUX EURATLANTIQUE (2010). *Rapport de fin de mission de préfiguration*, mars 2010.

À travers la mise en place d'une OIN et d'un établissement public d'État, c'est la puissance de frappe de l'ingénierie publique et le régime d'exceptionnalité permis par la mise en place d'un dispositif organisationnel *ad hoc* qui sont recherchés :

> *« À Bordeaux, ce qui frappe, c'est la faible culture de développement local. Il y a un accord de gouvernance globale mais ce qui est étonnant c'est la faible culture de développement territorial. Il y a la commune, la CUB mais la logique de développement territorial à l'échelle de grands territoires, c'est marginal. L'exception c'est le Grand Projet de Ville de la rive droite. Les fonctionnaires qui sont venus d'ailleurs pour travailler sur ces grands territoires, ils ont du mal. Quand il s'agit de faire des petits deals autour de la question de la gestion de l'eau, ça marche parce que ça se fait à l'échelle des territoires des communes. Par contre, pour faire émerger un projet dans la zone de l'aéroparc, on bute pour faire émerger un projet de territoire. Pour Euratlantique, quand même, on a été obligé d'aller chercher l'État, une sorte d'ingénierie d'État, pour mettre d'accord les élus, alors que tous les moyens étaient là, alors qu'on a une CU, une agence d'urbanisme de 80 personnes, enfin des moyens d'ingénierie non négligeables »*
> Entretien cité par (Pinson, 2015, p. 10)

> *« C'est une demande des élus. L'État ne serait pas venu à Bordeaux [...] s'il n'y avait pas eu de consensus avec les élus [...] Bordeaux est une ville qui n'est pas en crise fondamentalement, c'est plutôt une ville qui est en train de sortir d'une période de creux [...] Et tout un coup, parce qu'il y a le TGV et des élus locaux – Alain Juppé, Vincent Feltesse – on va demander l'intervention de l'État pour en fait, finalement, faire effet de levier à tout point de vue – institutionnel, financier, ainsi de suite – et pour accélérer le projet urbain [...] Donc l'intervention de l'État n'a de sens, mis à part qu'elle apporte quelques sous mais ce ne sont que quelques sous [...], que par sa capacité d'ingénierie pour aller plus vite, plus fort, plus loin »*
> Directeur général de l'EPABE, directeur de la mission de préfiguration de l'OIN

2.2.3. Conséquence : une maîtrise d'ouvrage urbaine resserrée, mais des capacités d'action toujours distribuées

La principale conséquence de la mise en place d'un EPA, qui était l'effet recherché par Alain Juppé et Vincent Feltesse, est donc de resserrer le système d'acteurs de la maîtrise d'ouvrage urbaine pour le projet d'aménagement Euratlantique : plutôt que de diluer cette fonction dans les rapports parfois compliqués entre élus et services des trois communes et de la communauté urbaine, la maîtrise d'ouvrage urbaine s'exerce officiellement à travers l'établissement public d'aménagement. Pour être plus précis, l'EPABE, en tant qu'établissement public d'État agissant dans le cadre d'une OIN, dispose d'une large autonomie décisionnelle en matière d'aménagement qui lui est conférée à la fois par ses attributions légales et réglementaires [84] et par son positionnement organisationnel hors des services des collectivités et des établissements publics locaux qu'elles gèrent. Cette autonomie vis-à-vis des collectivités est également permise par ses ressources financières, qui proviennent pour les deux tiers de la vente des charges foncières aux opérateurs privés, pour un dixième de subventions étatiques, et pour un cinquième seulement de subventions de la part de la CUB et des communes.

[84] En particulier, dans le cadre de l'OIN, les permis de construire sont théoriquement délivrés par le préfet représentant l'État, et non par la commune ou l'intercommunalité.

L'autonomie certaine dont dispose l'aménageur se traduit d'ailleurs – d'après les entretiens menés – par un certain désintérêt pour le projet de la part des directions de l'urbanisme des communes et de la communauté urbaine, ces services considérant qu'ils ont été privés de leur capacité d'action.

Pour autant, cette situation de forte autonomie de l'EPABE ne lui permet pas de prendre des décisions unilatérales pour deux raisons. D'une part, si l'établissement dispose de ressources politiques majeures pour tout ce qui relève du périmètre de l'aménageur, le projet d'aménagement met en œuvre des dispositifs liés aux services urbains (transports, eau, énergie, assainissement…) qui relèvent des compétences des collectivités locales. En ce qui concerne l'énergie par exemple, une participation active de la CUB est requise pour mettre en place un réseau de chaleur : en effet, c'est elle qui gère le service public des déchets et négocie à ce titre avec l'exploitant de l'incinérateur susceptible de fournir la chaleur au réseau. Par ailleurs, elle a vocation à porter (en direct ou en délégation) le service public de la chaleur ainsi assuré. À ce titre, les services – non pas urbanistiques mais techniques – des collectivités locales conservent des capacités d'action dans la définition de certains choix d'aménagement quand bien même ils ne font pas partie de la maîtrise d'ouvrage urbaine.

D'autre part, le principe adopté dès la naissance de l'EPA est celui de la cogestion avec les collectivités locales : le conseil d'administration est ainsi composé pour moitié de leurs représentants élus (en pratique, ce sont les maires et le président de la CUB qui siègent) et présidé par l'un d'entre eux (alternativement Vincent Feltesse et Alain Juppé jusque récemment). Les entretiens et l'observation de certaines prises de décision concernant l'énergie permettent ainsi de mettre en évidence le mode de fonctionnement suivant : le consensus étant systématiquement recherché au niveau du conseil d'administration, les controverses entre l'aménageur et les services des collectivités donnent lieu à des arbitrages préalables. Ces arbitrages peuvent être opérés quotidiennement lors de négociations entre les services de l'EPABE et ceux des collectivités, ou bien portés à la connaissance du directeur général de l'EPA et des grands élus en cas de désaccords persistants. C'est à ce niveau que se négocient en dernière instance les décisions à prendre.

Enfin, on notera que l'établissement public d'aménagement ne constitue pas en lui-même une entité monolithique, et des dissensions peuvent apparaître en son sein. C'est en particulier le cas lorsque les enjeux thématiques transverses, portés par la direction technique, sont confrontés aux enjeux opérationnels sur les opérations, qui sont portées par la direction de l'aménagement (voir le Chapitre **4** pour une illustration de ce point).

En synthèse, la maîtrise d'ouvrage urbaine pour l'aménagement de Bordeaux Euratlantique est donc resserrée sur une structure organisationnelle unique – l'EPABE –qui doit toutefois négocier quotidiennement avec les services techniques des communes et de la communauté urbaine pour tout ce qui concerne leurs domaines de compétence sectoriels tels que les transports urbains, les services en réseaux, etc. En cas de désaccord interne à l'EPABE, les arbitrages sont opérés par le directeur général, dont la légitimité décisionnelle n'est pas contestée par les équipes.

En cas de désaccord entre l'aménageur et les services des collectivités locales, les arbitrages sont négociés entre le directeur général de l'EPABE et les grands élus locaux, qui doivent à ce titre être intégrés dans le périmètre de la maîtrise d'ouvrage urbaine. Enfin, le conseil d'administration de l'EPABE entérine formellement les compromis trouvés par le directeur général de l'aménageur et les élus locaux, sans que l'on observe – en tout cas autour des sujets énergétiques et environnementaux – d'implication des autres membres du conseil dans les choix d'aménagement.

In fine, se dessine donc une organisation collective à trois niveaux, faisant intervenir un nombre relativement restreint d'entités organisationnelles (voir **Figure III-4** ci-après). Cette situation est facilitatrice pour notre enquête, dans la mesure où elle nous permet de concentrer nos investigations sur un petit nombre d'acteurs. Nous verrons d'ailleurs par la suite que nos entretiens ont essentiellement été menés avec les acteurs du premier niveau décisionnel, aussi bien du côté de l'aménageur que des services techniques des collectivités, dans la mesure où ils sont impliqués dans tous les choix du « quotidien » alors que la direction de l'EPA et les élus locaux sont plutôt positionnés dans un rôle d'arbitrage entre quelques grandes options déjà largement balisées par leurs équipes.

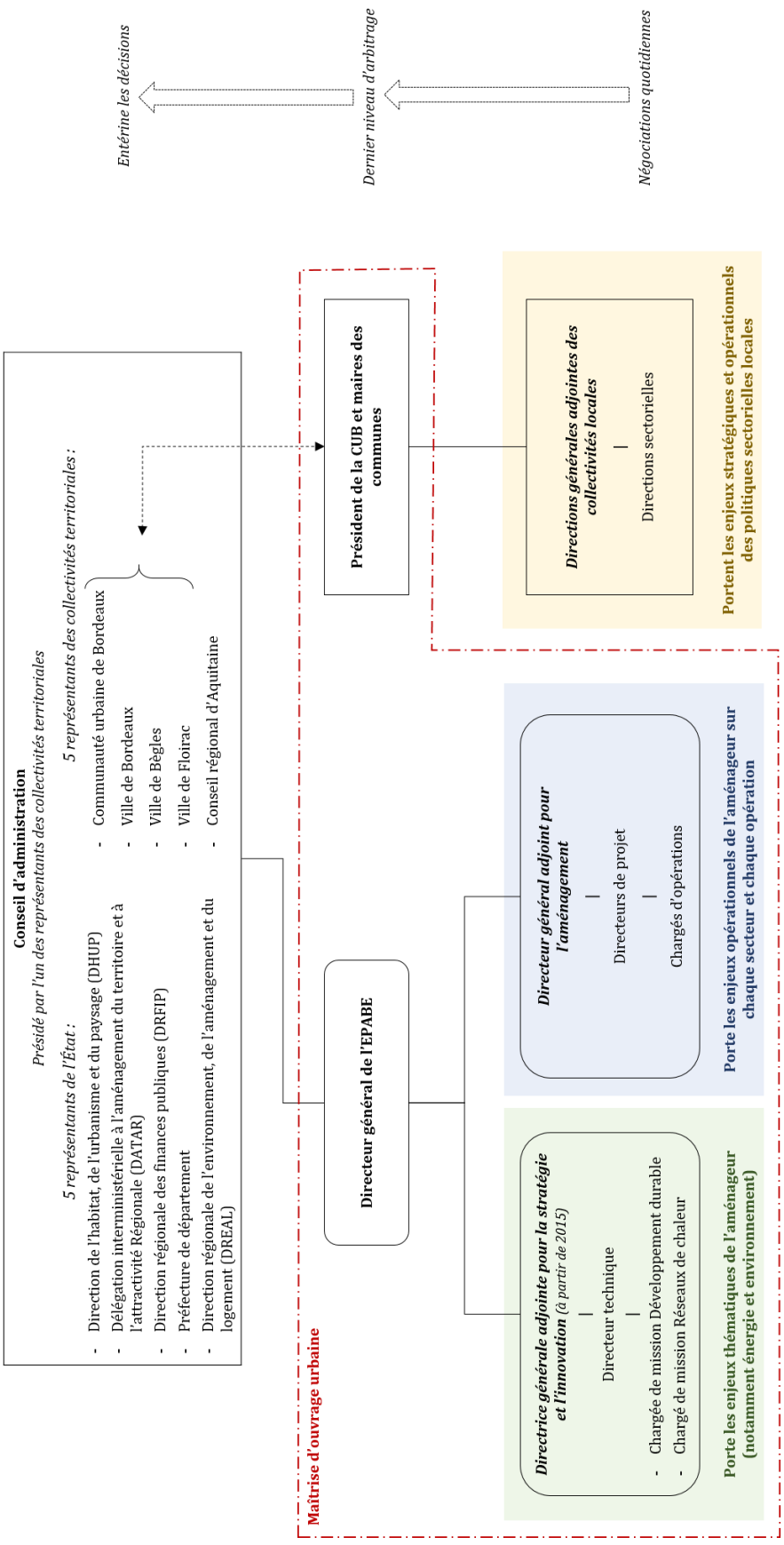


Figure III-4. La maîtrise d'ouvrage urbaine et les services techniques des collectivités locales : trois niveaux d'interaction et de décision

2.3. Un terrain « intermédiaire » qui facilite l'enquête

On pourrait s'étonner de qualifier l'OIN Bordeaux Euratlantique de terrain « intermédiaire » alors même que toutes les données chiffrées renvoient à un certain gigantisme : 220 hectares mutables, plus de 2 millions de m^2 à construire, un bilan d'aménagement à 900M€ pour plusieurs milliards d'investissement total… Et pourtant, nous pouvons le qualifier d'intermédiaire à plusieurs titres. D'abord, parce que le projet d'Euratlantique est assez représentatif des grands projets de régénération urbaine des métropoles françaises aux côtés d'opérations comme Lyon Confluence, Euralille, Euroméditerranée, l'Île de Nantes, etc. On notera d'ailleurs que l'OIN « coche » toutes les caractéristiques décrites par Alain Bourdin (2001, p. 148-149) dans son article « Comment on fait la ville, aujourd'hui, en France » (voir **2.1**) : grande opération, friches ferroviaires et logistiques, surface importante, proximité du centre historique et de la gare TGV. Ensuite, et c'est sur ces deux points que nous allons revenir par la suite, parce que le projet est intermédiaire au titre des facteurs contextuels évoqués dans la section précédente (**1.2**), mais aussi parce que son état d'avancement au moment de notre enquête nous permet d'observer simultanément plusieurs séquences d'action.

2.3.1. Des contextes économique, politique et cognitif intermédiaires

Dans la sous-section **1.2**, nous avions mis en évidence l'intérêt méthodologique de choisir un terrain pour lequel les grandes explications contextuelles ne sont pas évidentes *a priori* afin de faciliter l'analyse des processus de construction du contexte par les acteurs eux-mêmes. Nous avions en particulier cité l'attractivité du projet vis-à-vis des marchés immobiliers, l'importance du portage politique des questions énergétiques et environnementales, et les savoir-faire préalablement développés par la maîtrise d'ouvrage urbaine en la matière.

➢ En ce qui concerne l'attractivité vis-à-vis des promoteurs et des investisseurs d'abord, l'OIN Bordeaux Euratlantique se situe dans des marchés immobiliers relativement dynamiques du fait de la croissance bordelaise, mais elle fait également face à une forte concurrence locale. Cette concurrence émane à la fois :

- de la production d'immobilier neuf sur le territoire métropolitain, du fait de la simultanéité de l'OIN avec d'autres grands projets de développement urbain sur les secteurs de Bordeaux Nord (Ginko, Bassins à Flot) et Bastide (Brazza, Bastide-Niel),
- et de l'offre existante, tant en matière résidentielle – avec une forte extension du tissu pavillonnaire dans le périurbain – que de locaux tertiaires – avec l'existence de centres d'affaire à proximité du palais des congrès d'une part, et de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac d'autre part.

Nous sommes donc dans une situation où l'attractivité immobilière est un enjeu (dont nous verrons par la suite qu'il est structurant) pour la maîtrise d'ouvrage urbaine, ce qui est une situation intermédiaire entre des marchés déprimés dont on fait l'hypothèse qu'ils n'offrent pas de leviers d'investissement suffisants aux opérateurs immobiliers pour « faire faire quelque chose » en matière d'énergie, et des marchés extrêmement tendus qui offrent aux acteurs publics un levier de négociation extrêmement puissant face aux acteurs immobiliers, comme le prouvent les cas parisiens (Tardieu, 2015; Piganiol, 2016).

➢ En ce qui concerne ensuite le portage politique des objectifs de performance énergétique et environnementale, nous sommes là encore dans une situation intermédiaire où la performance énergétique constitue un enjeu important mais pas prioritaire. En effet, l'entretien avec le premier directeur général de l'EPABE et la lecture des rapports de la mission de préfiguration de l'OIN laissent apparaître trois sujets prioritaires :

- la maîtrise foncière, dans un contexte où le secteur est constitué d'un agencement hétérogène et morcelé de quartiers d'habitat populaire (à la fois sous forme maisons de ville et de grands ensembles de logement social), d'emprises industrielles et ferroviaires dont il faut négocier la mutabilité, et de grandes infrastructures présentant des contraintes lourdes (gare TGV, marché d'intérêt national) ;
- le développement économique, avec l'enjeu de crédibilité du centre d'affaires destiné aux activités métropolitaines supérieures et en particulier aux grands comptes ;
- l'attractivité résidentielle, avec l'objectif de créer une nouvelle centralité d'agglomération, repeuplée et attractive, dans un territoire particulièrement touché par les problématiques d'étalement urbain.

Les aspects environnementaux ne sont cependant pas absents du projet, dans la mesure où l'opération est lancée juste après le Grenelle de l'Environnement et le vote du Plan Climat de la CUB. Aussi bien l'État que les collectivités locales sont donc attachés à déployer une stratégie d'aménagement qui réponde de façon rigoureuse aux enjeux de l'aménagement durable, et la définition d'orientations environnementales est d'ailleurs un objet de travail dès la mission de préfiguration de l'OIN. Parmi les différents sujets environnementaux, l'énergie arrive juste après les thématiques des mobilités et du rapport à la Garonne, qui sont très contraignantes dans une zone centrale de l'agglomération où la saturation des voiries automobiles et la gestion du risque d'inondation apparaissent comme des contraintes structurantes. L'opération répond donc à la volonté de trouver des projets « où il se passe quelque chose » en matière d'énergie, sans pour autant que les questions énergétiques supplantent les autres enjeux d'aménagement du fait d'un portage politique et financier extra-ordinaire.

➢ Le niveau de savoir-faire des acteurs de la maîtrise d'ouvrage urbaine, enfin, peut lui aussi être qualifié d'intermédiaire. En effet, la taille importante des collectivités locales et le réservoir d'ingénierie d'État que peut mobiliser un établissement public d'aménagement permettent à la maîtrise d'ouvrage de disposer d'une « force de frappe » importante, en tout cas en comparaison d'établissements publics locaux de taille plus modeste.

Pour autant, deux éléments viennent nuancer ce constat : d'une part, l'EPABE venant d'être constitué, il ne dispose pas d'une expérience organisationnelle importante. En d'autres termes, l'EPA en tant que structure d'aménagement ne dispose d'aucun savoir-faire préalable, et doit « apprendre en marchant » à partir des expériences de ses agents et de ses partenaires. Nous sommes donc dans une situation où la maîtrise d'ouvrage urbaine est dotée de ressources humaines importantes, mais doit mettre en place des modalités d'apprentissage collectif à partir des savoir-faire partiels des uns et des autres.

D'autre part, si les élus et les services de l'agglomération bordelaise se montrent sensibles aux enjeux de développement durable[85], Bordeaux ne fait pas partie des villes françaises les plus reconnues pour ses compétences et ses actions en matière d'énergie (par rapport à Dunkerque, Lyon ou Grenoble par exemple). Cette inexpérience se traduit d'ailleurs dans les organigrammes, puisque ni la Ville de Bordeaux ni la CUB ne disposaient d'une direction de l'énergie, celle-ci n'ayant été créée qu'au moment du passage au statut de métropole[86]. Les questions énergétiques étaient alors réparties entre des directions du développement durable aux missions de planification et de prospective, et des directions techniques sectorielles : ainsi, les réseaux de chaleur étaient par exemple du domaine de la direction des déchets parce que le réseau historique des Hauts de Garonne est alimenté en chaleur par une usine d'incinération. Quant aux enjeux énergétiques spécifiquement abordés du point de vue de l'aménagement, une agente de la direction de l'urbanisme nous confiait à propos de Ginko :

> *« Le cahier des charges [de consultation] a été écrit par l'agence d'urbanisme avec, sur les questions d'aménagement durable, une insistance sur la partie lien paysager, continuité de l'eau, mais peu d'éléments en matière énergétique. On n'avait que la RT 2005, on n'était pas encore terribles sur ces questions-là »*
> Cheffe de projet à la direction de l'urbanisme, Communauté urbaine de Bordeaux, mars 2014

In fine, le terrain de Bordeaux Euratlantique présente donc des caractéristiques contextuelles intéressantes, car « intermédiaires », tant du point de vue de la relation économique aux promoteurs immobiliers, que du portage politique des aspects énergétiques et environnementaux et des capacités collectives à appréhender ces questions relativement nouvelles. Comme nous l'avons expliqué en **1.2**, ces caractéristiques doivent nous permettre de ne pas saturer la compréhension du projet avec de *« grandes explications par la politique, par l'économie, par l'organisation ou par la technique [qui] servent toujours fidèlement [… et qui] ne sont pas faites pour expliquer […] mais pour passer de main en main et servir […] à se débarrasser du problème »* (Latour, 1992, p. 115).

[85] À titre d'illustrations, la ville et la métropole bordelaises se sont récemment impliquées dans l'organisation des Assises de l'énergie des collectivités territoriales aux côtés de la Communauté urbaine de Dunkerque, et le maire de Bègles est un ancien candidat aux élections présidentielles pour le parti des Verts.

[86] Rappelons ici que l'énergie fait partie des compétences obligatoires des métropoles.

2.3.2. Des avancements différés selon les secteurs

En plus de son caractère représentatif de modalités de fabrique urbaine connues et de sa situation intermédiaire du point de vue des grandes explications contextuelles, le terrain d'Euratlantique possède un dernier atout du point de vue méthodologique : c'est qu'il s'agit d'une très grande opération regroupant plusieurs secteurs d'aménagement dont la mise en œuvre est échelonnée. Or, Matthieu Adam (2015, p. 274) nous rappelle que « nos démarches scientifiques et nos contraintes institutionnelles et personnelles nous imposent de les figer dans un état, de procéder à des coupes, d'arrêter nos observations, de choisir un instant *t* pour les observer », ce qui pose la question du « bon moment » pour observer un projet en cours.

De ce point de vue, les temporalités différées des secteurs d'aménagement de l'OIN (voir **Figure III-3**) apparaissent comme particulièrement pertinentes pour notre démarche :

- d'une part, les séquences les plus amont de définition et de négociation d'une stratégie énergétique globale étant tout juste terminées au moment où notre enquête commence, la sensibilité du sujet diminue, ce qui facilite notre accès à une information qui reste toutefois « fraîche » dans les esprits des uns et des autres ;
- d'autre part, une fois la relation de confiance construite avec les acteurs locaux, l'avancement des différents secteurs d'aménagement nous permet d'observer directement des séquences d'action « en train de se faire » qui correspondent à différents moments dans la vie d'un projet d'aménagement – fin de la conception détaillée et mise en œuvre des travaux à Saint-Jean Belcier, début de la conception détaillée à Garonne Eiffel, réalisation d'opérations isolées à Bègles.

* * *

Pour résumer, cette section nous a permis de présenter dans ses grandes lignes l'opération d'intérêt national Bordeaux Euratlantique, qui constitue notre principal terrain d'enquête. Relativement typique d'une certaine catégorie de grandes opérations d'aménagement dans des délaissés métropolitains, ce projet urbain présente des caractéristiques particulièrement intéressantes pour notre enquête :

- la structuration organisationnelle de l'opération autour d'un établissement public d'aménagement engendre une clôture de la maîtrise d'ouvrage urbaine autour d'un petit nombre d'acteurs bien identifiés ;
- les « contextes » politique, cognitif et économique du projet apparaissent comme « intermédiaires » du point de vue des grandes explications souvent apportées aux choix énergétiques et environnementaux de l'aménagement, ce qui doit faciliter le décentrage de l'analyse par rapport à ces facteurs explicatifs génériques qui ne convainquent pas ;
- enfin, la multiplicité des secteurs d'aménagement aux avancements variés doit permettre d'observer de près des séquences d'action variées, dans un calendrier compatible avec notre enquête. C'est d'ailleurs cette démarche d'enquête qu'il nous faut désormais préciser.

3. De l'enquête bordelaise à sa restitution

Nous avons vu dans les sections précédentes comment notre enquête exploratoire nous a amenés à faire certains choix méthodologiques, puis discuté du terrain de Bordeaux Euratlantique et de ses caractéristiques intéressant notre enquête. Dans cette troisième et dernière section de ce chapitre, il nous faut désormais préciser les conditions de cette enquête puis de sa restitution. Nous aborderons dans un premier temps (**3.1**) la démarche d'enquête mise en œuvre à Bordeaux Euratlantique, en détaillant notamment les sources mobilisées et le choix du périmètre d'enquête. Nous discuterons ensuite (**3.2**) de la restitution de cette enquête, en expliquant en particulier le choix du récit monographique et ses implications en matière de montée en généralité.

3.1. La démarche d'enquête mise en œuvre à Bordeaux Euratlantique

Notre enquête exploratoire (voir **1.3**) nous avait permis de comprendre qu'au vu du type d'analyse que nous souhaitions mener, il nous fallait obtenir l'accès à des données très complètes. Les paragraphes **3.1.1** précisent donc les sources mobilisées autour de l'OIN Bordeaux Euratlantique. Les paragraphes **3.1.2** reviennent ensuite sur la détermination du périmètre de l'enquête.

3.1.1. Des sources qui permettent une démarche quasi-ethnographique

L'instauration d'une relation de confiance avec l'EPA Bordeaux Euratlantique (EPABE) nous a permis d'accéder à un ensemble de données extrêmement riche, compatible en cela avec les principes méthodologiques adoptés ci-avant, mais qui permet même d'aller plus loin encore en menant une démarche quasi-ethnographique. En effet, nous avons non seulement pu avoir accès à l'ensemble de la documentation de projet, aux documents de travail encore disponibles dans les archives de l'établissement et de certains de ses agents et aux acteurs du projet eux-mêmes (**Tableau III-4**, **Tableau III-5**), mais nous avons également saisi la possibilité d'intégrer une partie des activités quotidiennes de l'aménageur.

Cette intégration s'est faite sous trois formes. D'une part, lors de nos déplacements à Bordeaux, nous avons eu la possibilité – que nous nous sommes empressés de saisir – d'occuper un bureau de passage dans les locaux de l'EPABE. Nous avons dès lors pu en profiter pour déjeuner avec les équipes de l'aménageur, pour assister à des conversations de couloir (voire les provoquer), et pour observer le fonctionnement quotidien des agents qui naviguent d'urgence rédactionnelle (un mail à envoyer, un cahier des charges à boucler) en réunion. Nous avons d'autre part été invités à observer différentes réunions ayant trait de près ou de loin aux aspects énergétiques de l'aménagement (**Tableau III-6**). Si nous assistions à ces réunions en tant qu' « observateur extérieur », notre neutralité apparente n'empêchait généralement pas le catalogage parmi les alliés de l'aménageur, « puissance invitante ».

Enfin, dans un contexte de développement des relations de confiance avec les équipes de la direction technique de l'EPA, ces dernières ont souhaité profiter de notre compétence technique

supposée[87] pour obtenir des avis sur certains dossiers comme les études thermiques d'une opération immobilière en maîtrise d'ouvrage directe, ou l'analyse des dossiers de candidature de deux opérateurs pour la mise en place et l'exploitation d'un petit réseau de chaleur.

		Comprendre le projet…	**… dans ses fondamentaux**	**… dans ses aspects énergétiques**	**Comprendre les choix…**	**… validés**	**… en construction**
Sources empiriques / **Objectifs poursuivis**							
Documentation de projet finalisée	Documents-cadres : protocole de réalisation de l'OIN, dossiers de création et de réalisation de ZAC		X	-		-	-
	Délibérations : des collectivités locales, du conseil d'administration de l'EPABE		X	X		X	-
	Documents-guides de l'aménagement : plans-guides, planning, bilan d'aménagement		X	-		X	-
	Documents contractuels de commercialisation : actes de vente et CCCT, fiches de lot		-	X		X	-
	Documents « techniques » : études, référentiels, cahiers de recommandation,…		-	X		X	-
Document° de travail	Cahiers des charges de marchés, études en version intermédiaire,…		-	X		X	X
	Brouillons documentaires, échanges de mails, comptes-rendus de réunions,…		-	X		-	X
Observations			-	X		-	X
Entretiens			X	X		X	X

Tableau III-4. Sources empiriques mobilisées pour analyser Bordeaux Euratlantique

[87] La compétence technique étant ici associée – comme souvent et avec une certaine naïveté – aux diplômes de grandes écoles d'ingénieurs.

Structure (fonction)		Personnes interrogées	Nb entretiens (durée)
Maîtrise d'ouvrage urbaine	EPA Bordeaux Euratlantique (aménageur)	Chargée de mission Développement durable	7 (8:00)
		Directeur technique	4 (4:00)
		Directeur de projet Saint-Jean Belcier	1 (0:45)
		Directrice de projet Garonne Eiffel	2 (1:30)
		Directeur de projet Bègles Garonne	1 (1:15)
		Directrice générale adjointe à la stratégie et l'innovation	1 (1:00)
	Communauté urbaine de Bordeaux (collectivité locale)	Chargé de projet, Direction des stratégies métropolitaines	1 (1:00)
		Directrice du développement durable	1 (1:00)
	Ville de Bordeaux (collectivité locale)	Directeur du développement durable	1 (1:00)
Assistants à maîtrise d'ouvrage (AMO)	Explicit (énergie)	Directeur (ancien directeur de projet)	3 (3:40)
		Chef de projet	2 (2:30)
	Franck Boutté Consultants (développement durable)	Directeur de projet	1 (1:30)
Planification énergétique	AUrba (agence urbanisme)	Chef de projet	2 (2:00)
	ALEC 33 (agence énergie)	Chef de projet	1 (1:45)
MOE urbaine Garonne Eiffel	TVK (architecte-urbaniste)	Chef de projet	1 (1:00)
	Tribu (BE environnement)	Chef de projet	1 (1:00)
Réseaux de chaleur et de froid	EPABE (aménageur)	Chargé de mission Réseau de chaleur[88]	4 (3 :30)
	CUB (collectivité concédante)	Chef de projet Réseau de chaleur, Direction des déchets	2 (2:30)
	Merlin (maître d'œuvre)	Chef de projet	1 (2:00)
		Directeur d'agence	1 (0:30)
	IDEX (co-délégataire)	Directeur du développement	2 (2:20)
Réseau élec.	ERDF (opérateur)	Directeur territorial	1 (0:50)
Production immobilière	Eiffage (promoteur)	Responsable de programmes	1 (1:15)
	Nacarat (promoteur)	Directeur d'agence	1 (0:45)
	Cerqual (certificateur environnemental)	Directeur d'agence	1 (1:00)
Observateurs locaux	Milieu académique bordelais	Chercheur en urbanisme	1 (0:50)
		Chercheur en science politique	1 (0:50)
TOTAL	**27 interlocuteurs**	**47 entretiens**	**(49:00)**

Tableau III-5. Entretiens menés autour des projets de Bordeaux Euratlantique

Type de réunion	Participants (toutes réunions confondues)	Nb réunions (durée)
Négociations sur les RCFU de Saint-Jean Belcier	EPABE, Bordeaux Métropole, opérateur du réseau, promoteurs, BE promoteurs, BE aménageur	3 (6:00)
Négociations sur les RCFU de Garonne Eiffel	EPABE, Bordeaux Métropole	3 (5:40)
Négociations sur le RCU de Galilée[89]	EPABE, Bordeaux Métropole, Ville de Hurlevent[89], opérateurs candidats	2 (2:50)
Aspects environnementaux du projet urbain Bègles Newton	EPABE, Moon Safari (MOE urbaine), BE technique	1 (1:30)
Aspects environnementaux de l'IBA Bègles Garonne	EPABE (réunion interne)	1 (1 :15)
Élaboration du projet Amédée St Germain (dont *smart grid*)	EPABE, UrbanEra, BE smart grid, opérateur RCFU, ERDF, bailleur social, promoteur commercial, AMO environnement, BE technique	2 (3:30)
Présentation aux promoteurs de la stratégie qualité & environnement de l'EPABE	EPABE, Cerqual (certificateur), une quinzaine de promoteurs	1 (1:15)
Suivi des opérations immobilières *NdA : 2 opérations distinctes*	EPABE, promoteur immobilier, maître d'œuvre, AMO environnement du promoteur	2 (5:30)
Accompagnement énergétique et environnemental de l'EPABE	EPABE, Éléments Ingénierie (nouvel AMO environnement)	1 (3:00)
TOTAL	**16 réunions**	**(30:30)**

Tableau III-6. Participation aux réunions de travail autour d'Euratlantique

Nous n'irons pas jusqu'à qualifier notre démarche d'observation participante, dans la mesure où nous n'avons cherché ni à observer, mémoriser et décrire précisément les interactions sociales dans les scènes de conception auxquelles nous avons pu avoir accès, ni à obtenir un rôle bien défini dans l'organisation de l'EPABE – pour la simple raison que notre présence sur le terrain était très fragmentée (11 séjours de 2 à 3 jours entre décembre 2014 et mai 2016). En revanche, on pourra sans doute parler d'*imprégnation semi-participante*. En utilisant le terme d'imprégnation, nous rejoignons les propositions de J.-P. Olivier de Sardan quant à l'importance des observations, même lorsqu'elles « ne se transforment pas en corpus et ne s'inscrivent pas sur le carnet de terrain. Elles n'en jouent [en effet] pas moins un rôle, indirect mais important, dans cette 'familiarisation' de l'anthropologue avec la culture locale, dans sa capacité à décoder [...] les faits et gestes des autres, dans la façon dont il va quasi machinalement interpréter telle ou telle situation » (Olivier de Sardan, 1995, p. 6).

Les observations-imprégnations illustrent ainsi les récits obtenus en entretien et permettent notamment de comprendre comment s'actualisent, dans des situations concrètes d'interaction,

[88] Le chargé de mission Réseau de chaleur de l'EPABE a été recruté par la nouvelle direction de l'énergie de Bordeaux Métropole en décembre 2015. Deux des entretiens ont été opérés lorsqu'il était encore à l'EPABE, et deux après qu'il a rejoint la métropole.

[89] Cette opération a été anonymisée (voir Chapitre **6** pour plus de détails).

les « jeux d'acteurs » souvent évoqués. Il s'agit ainsi de devenir un « chercheur de terrain », qui a une connaissance sensible de son objet, plutôt qu'un « chercheur de cabinet » (*ibid.*).

Par ailleurs, à travers les déjeuners et les conversations de couloir, l'imprégnation permet également de provoquer des entretiens informels, non-enregistrés, durant lesquels ressortent certains éléments de compréhension qui sont parfois passés sous silence lors de discussion plus formelles[90]. Enfin, quand bien même nous n'avons pas pris un rôle stable dans l'organisation générale de la maîtrise d'ouvrage urbaine, la participation à certaines séquences de conception relevant de l'évaluation comparative de différentes solutions sociotechniques nous a permis d'expérimenter nous-mêmes les difficultés auxquelles sont confrontés tant les acteurs dits décisionnaires que les acteurs dits d'aide à la décision.

In fine, l'ensemble des sources récoltées permet d'aborder notre terrain dans une démarche quasi-ethnographique. Rappelons en effet que l'ethnographie « sociologique » est, d'après Beaud et Weber (2010, p. 274-276), caractérisée par la réunion de trois conditions. Du côté de l'objet de recherche, il s'agit de l'interconnaissance du milieu enquêté – qui est ici garantie par le travail collectif autour d'un projet donné. Du côté du chercheur, il s'agit de la distanciation vis-à-vis du terrain d'enquête – permise par notre approche pragmatique ou ancrée, laissant place aux surprises du terrain – et de la recherche de réflexivité sur les conditions de l'enquête – qui fait l'objet de ce chapitre. Du côté de l'enquête enfin, il s'agit de privilégier une implication de « longue durée » qui permette les rencontres et les échanges différés – c'est sur ce dernier point que nous souhaitons revenir rapidement.

En effet, nous pourrions regretter de n'avoir pas débuté notre recherche avec un parti-pris résolument ethnographique qui nous aurait permis d'étendre notre présence sur le terrain, voire d'opter pour un partenariat officiel (de type CIFRE) qui nous aurait donné un rôle officiel dans le projet. Toutefois, le positionnement que nous avons construit progressivement présente également des avantages. D'abord, parce qu'un positionnement aux frontières de l'opérationnel permet d'être partiellement préservé des logiques quotidiennes du projet, qui rendent délicate la prise de recul sur ce qui se passe[91]. Ensuite, parce qu'il permet de consacrer du temps à l'analyse en profondeur du corpus documentaire qui est très dense, plutôt que de privilégier l'accumulation des données brutes. Enfin, parce que les participations à des séminaires (académiques comme professionnels), à d'autres projets de recherche, à des enseignements et à des publications, sont des dispositifs complémentaires de production de connaissance qui permettent de donner plus de sens – ou en tout cas du sens extra-local – au travail de terrain.

Quoi qu'il en soit en tout cas, nous aurions tendance à dire que le critère de la longue durée est à moitié rempli : en effet notre présence ne fut que fragmentaire (11 séjours de 2 à 3 jours), mais elle s'est néanmoins étendue sur 18 mois. Nous n'avons pas pris de rôle officiel dans le projet,

[90] Dans notre cas, ces éléments sont surtout les commentaires relatifs aux caractères individuels et aux relations interindividuelles, qui semblent tomber sous le joug d'une certaine « pudeur » lors des entretiens formels.

[91] On peut notamment se rendre compte de ces difficultés de prise de recul à la lecture de mémoires d'étudiants ayant effectué un stage « opérationnel » en aménagement.

mais nous avons pu participer à plusieurs séquences d'action et nouer des relations sinon amicales du moins très cordiales avec certains des participants.

Dès lors, nous nous permettrons de parler de démarche (quasi-)ethnographique, qui nous permet d'ailleurs de proposer dans les chapitres 4 à 6 un récit relativement précis de l'activité de projet. Précisons enfin qu'il ne s'agit pas ici d'une ethnographie des groupes sociaux, mais d'une d'ethnographie des processus ou ethnographie combinatoire (Dodier et Baszanger, 1997). Cohérente avec une démarche pragmatique centrée sur l'action, l'ethnographie combinatoire porte en effet l'attention sur l'ensemble des possibles qui s'offre aux individus dans leur activité, plutôt que sur leur appartenance à un groupe social (ethnographie intégrative) ou leurs trajectoires individuelles (ethnographie narrative).

3.1.2. Le périmètre de l'enquête : la clôture ethnographique, un résultat en soi

Nous avons jusqu'ici présenté les données mobilisées lors de notre enquête, ainsi que notre adhésion à une démarche quasi-ethnographique. Pour finir de préciser les modalités de l'enquête, il ne nous reste plus qu'à discuter de son périmètre ou, en d'autres termes, de la clôture ethnographique qui permet à l'ethnographe de juger « qu'il est capable, à un moment donné, de donner à son expérience la forme configuratrice, et en définitive apaisante, du récit » (Dodier et Baszanger, 1997, p. 53). Le principe que nous avons suivi ici, et qui est d'ailleurs défendu par les différents courants de la sociologie pragmatique (Graber, 2016), est de suivre les acteurs. Tout comme Zélia Hampikian (2017), à qui nous empruntons d'ailleurs cette citation, nous avons appliqué ce principe à la manière de Bruno Latour dans *Aramis ou l'amour des techniques* :

> *« Il faut bien s'arrêter quelque part.*
> *— N'importe où, quand nous serons fatigués ?*
> *— Un, quand nous n'aurons plus d'argent pour des frais de mission ; deux, quand les contextualisateurs eux-mêmes s'arrêtent. S'ils nous disent : 'Le ministre ne s'y est intéressé que quelques minutes, il avait d'autres chats à fouetter, il m'a chargé du dossier', nous pouvons rebrousser chemin puisque Aramis est perdu de vue par le ministre. Au-delà de cette limite, les analyses ne sont plus valables puisqu'elles ne sont plus spécifiques. On enquêterait sur autre chose, par exemple sur les transports terrestres ou sur les ministres communistes ou sur la technocratie »*
> (Latour, 1992, p. 128)

Il s'agit donc de partir d'un ensemble d'acteurs considérés comme intégrés à l'objet de recherche – ici les membres de la direction technique de l'EPA Bordeaux Euratlantique, dont nous considérons qu'ils font partie de la maîtrise d'ouvrage urbaine intéressée à la conception des aspects énergétiques de l'aménagement – et d'étendre ensuite l'enquête auprès des acteurs et des sources documentaires auxquels ils font référence. À partir des indications de ces nouveaux entrants, nous arrivons encore une fois à étendre l'enquête, et ainsi de suite de manière itérative. La clôture du périmètre d'investigation correspond alors à la *saturation* (Hampikian, 2017), c'est-à-dire lorsque ce sont toujours les mêmes documents et interlocuteurs qui sont cités ou bien lorsque l'accès au terrain est perdu.

Dans notre cas, nous sommes partis des bureaux d'études Explicit et Franck Boutté Consultants, qui nous ont indiqué que leurs principaux interlocuteurs à Bordeaux Euratlantique étaient les membres de la direction technique de l'aménageur. Construisant alors un partenariat moral avec le directeur technique et la chargée de mission « développement durable » de l'EPA, nous avons progressivement étendu le champ de nos investigations… en nous arrêtant là où la maîtrise d'ouvrage urbaine elle-même – dont nous nous sommes rapidement rendus compte qu'elle se limitait à l'aménageur et à quelques élus locaux – considérait que son périmètre s'arrêtait.

En ce sens, le périmètre de l'enquête, que l'on retrouvera dans le récit mais que l'on peut déjà apercevoir au travers des entretiens effectués, donne déjà des indications sur le périmètre de l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. L'absence de certains acteurs peut par exemple paraître surprenante, mais elle correspond à des situations où l'acteur concerné n'a eu aucun impact sérieux sur l'activité de la maîtrise d'ouvrage urbaine en matière d'énergie (c'est par exemple le cas de la maîtrise d'œuvre urbaine à Saint-Jean Belcier), ou à des situations dans lesquelles l'acteur absent n'intervient dans le système d'action de la maîtrise d'ouvrage urbaine qu'à travers la médiation d'autres acteurs (c'est le cas des architectes de lot, dont le travail n'est traité que dans des réunions entre aménageur et promoteurs).

3.2. Restitution : le récit monographique, une mise en intelligibilité du particulier qui n'interdit pas la montée en généralité

Une fois la donnée acquise, reste à la restituer. Nous avons pour cela choisi la forme du récit, et détaillons les raisons de ce choix dans les paragraphes **3.2.1**. Nous reviendrons ensuite (**3.2.2**) sur les raisons et les implications du centrage de l'analyse sur une unique étude de cas. Nous décrirons enfin (**3.2.3**) l'organisation de cette étude de cas dans la suite du manuscrit.

3.2.1. Le choix du récit : la construction d'une intrigue comme moyen de rendre intelligible un enchevêtrement de faits et de discours

Une fois mise en œuvre notre démarche d'enquête, nous voilà munis d'une riche base empirique articulant sources documentaires et témoignages oraux. La question qui se pose alors est celle de la restitution de cette enquête : comment décrire l'action en situation, comme l'exige notre approche résolument pragmatique (Barthe *et al.*, 2013) ? Et plus précisément, comment rendre compte de « ce qui s'est passé » en satisfaisant simultanément à trois contraintes :

- une contrainte de *compréhensivité* qui consiste, par opposition au réductionnisme, à s'interdire de sacrifier la complexité des processus – tels qu'ils sont mis à jour par les données recueillies – sur l'autel d'une modèle explicatif englobant ;
- une contrainte de *lisibilité*, qui consiste à rendre possible (et de préférence simple) l'appréhension de cette réalité complexe par un lecteur qui n'est pas familier du terrain étudié ;

- une contrainte d'*intelligibilité*, qui consiste à dégager de l'action et de sa restitution des logiques susceptibles d'éclairer des régularités ou des singularités du monde social – ce qui est la raison d'être de la sociologie en tant que science (Passeron, 1991).

Face à ces contraintes, nous avons privilégié la mise en récit de l'action comme socle de l'analyse. En effet le récit permet d'abord d'opérer la mise en ordre des données de l'enquête en sélectionnant et en présentant les faits et les discours de manière lisible. Il permet ensuite de mettre ces faits et discours en intrigue (Veyne, 1996), c'est-à-dire d'inscrire l'action dans une totalité signifiante ou intelligible. Il permet enfin, en mettant les faits et les discours plutôt que l'analyse au cœur de la restitution, de fournir une matière suffisamment brute pour permettre des interprétations variées d'une même situation – on se rappellera de ce point de vue de l'ouvrage d'Allison (1971) qui met en parallèle différentes versions plausibles du traitement de la crise des missiles de Cuba par le pouvoir central aux États-Unis. Mais cet atout pour la compréhensivité des situations constitue également une limite du récit en tant que mode de restitution, qui est sa non-unicité : il y a en effet autant de mises en intrigue de l'action qu'il y a d'interprétations possibles du réel et

> *« Toutes les mises en relations, plus ou moins pertinentes ou intéressantes (certaines sont simplement impossibles), ne peuvent pas être conduites en même temps, parce qu'écrire une intrigue c'est choisir un cadrage, des conditions d'observations, des acteurs, un espace, un moment dans lequel une question se trouve avoir une pertinence particulière. De ce fait, des objets qui sont saisis dans une intrigue spécifique peuvent ne plus l'être avec la même épaisseur dans une autre. Assumer cela, c'est dire que l'on ne peut 'décrire une totalité et que toute description est sélective', que l'on 'ne lève jamais la carte de l'événementiel' mais que l'on peut 'tout au plus multiplier les itinéraires qui le traversent' (Veyne, 1996, p. 59) »*
> (Graber, 2016, p. 221)

Face à ce constat, certains auteurs se refusent à reconstituer le cours probable de l'action quand leur matériau empirique n'est pas univoque (voir par exemple Corcuff et Sanier, 2000). Nous préférons quant à nous reconstruire la trajectoire des processus d'action à partir de nos données forcément incomplètes, sans toutefois passer sous silence certaines incertitudes que nous avons identifiées. La mise en récit permet d'ailleurs d'identifier les « creux » dans la compréhension du réel, les incohérences dans les discours des acteurs… et ne constitue donc en aucun cas une opération de construction de cohérences là où il n'en existe pas.

Nous considérons qu'il ne s'agit pas là d'un problème en soi, la restitution sociologique ayant pour objet de faire émerger des intelligibilités partielles susceptibles d'éclairer le monde social dans son ensemble (Passeron, 1991) plutôt que de reconstituer « le réel » de façon certaine si tant est que cela soit possible. Cette question de l'émergence d'intelligibilités, ou de la montée en généralité, pose ici question de manière particulière puisque la singularité des situations est exacerbée par le choix d'une monographie.

3.2.2. Monter en généralité à partir d'un cas particulier

Alors que les pratiques comparatives rencontrent un succès croissant dans les sciences sociales (de Verdalle *et al.*, 2012; Demazière *et al.*, 2013), le choix d'une unique étude de cas n'est pas sans faire réfléchir. En effet, alors même qu' « un certain 'bon sens scientifique' consiste à indexer la portée des analyses à celle du territoire d'études ou, ce qui revient au même, à considérer que la généralisation devient d'autant plus problématique qu'on a travaillé sur un faible nombre de cas » (Guéranger, 2012, p. 25), nous cherchons à dégager des logiques d'action caractérisant l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine en nous appuyant sur un seul terrain. Pourtant, tout comme nous nous inscrivons dans l'idée qu'une sociologie pragmatique permet de faire émerger des intelligibilités partielles et se qualifie à ce titre comme science (Passeron, 1991), nous considérons avec d'autres (Desage, 2006; Guéranger, 2012) que la monographie n'est pas moins équipée que les approches comparatives pour permettre la montée en généralité.

Ainsi, si notre choix d'un cas unique a été guidé par les contraintes pratiques de l'enquête plutôt que par un positionnement de principe, il nous semble qu'il faut réaffirmer ici la compatibilité de la monographie avec la montée en généralité. Ainsi, une « bonne » monographie pragmatique ne réduit pas la compréhension du cas d'étude à des facteurs endogènes : elle cherche à faire émerger de l'enquête des processus, des logiques, des contraintes ou des opportunités qui constituent un champ des possibles dont peuvent se saisir d'autres acteurs dans d'autres cas. En d'autres termes :

> *« Il s'agi[t] bien de suivre les acteurs, et donc nécessairement de les suivre sur un cas singulier, mais en cherchant aussi leurs normes, non pas universelles mais locales, valables dans un cercle restreint sur une période plus ou moins longue. L'intérêt d'une approche pragmatique pour retrouver des règles, des institutions et des contraintes peut sembler troublant, puisque les approches pragmatiques ont plutôt été élaborées contre les explications déterministes et structurales. Elle se justifie précisément parce que les régularités d'une forme d'action, les règles, les normes et les attentes qui les encadrent, ne sont pas facilement accessibles [...] Choisir d'analyser des cas particuliers [...] permet de faire émerger le cadre contraignant qui s'impose à l'ensemble des cas ordinaires »*
> (Graber, 2016, p. 218)

L'idée n'est donc pas de produire des explications englobantes qui s'appliqueraient de manière universelle lorsque les situations répondent à un certain nombre de critères préétablis, mais bien de dégager des ressources de l'action collective qui seront mobilisées ou non par des acteurs lors de l'accomplissement pratique d'obligations sociales ou d'attentes partagées (Barthe *et al.*, 2013). Cette recherche des ressources de l'action peut aussi bien être opérée à travers des monographies qu'à travers des analyses comparées. Guéranger (2012) nous explique d'ailleurs, à la suite de Passeron (1991) et Lahire (2005), qu'il n'y a « aucune différence de nature entre la monographie et la comparaison » du point de vue du raisonnement scientifique, puisqu'il s'agit dans les deux cas de créer des concepts « rapproch[ant] des entités qui ne sont ni complètement génériques ni complètement idiosyncrasiques » en se demandant toujours jusqu'où il est approprié d'effectuer ce rapprochement.

La recherche des rapprochements et des régularités est d'ailleurs facilitée, dans notre cas, par la mobilisation ponctuelle de données externes au terrain d'enquête. Ces données complémentaires sont issues :

- des réflexions partagées par les milieux professionnels de l'aménagement et de l'énergie au travers des colloques et de la presse professionnelles ;
- d'études de cas proposées par d'autres chercheurs (en particulier Devisme, 2009; Tardieu, 2015) ;
- des témoignages et des sources écrites récupérés au cours des entretiens menés en phase exploratoire (**Tableau III-1**, **Tableau III-2**) ou en parallèle de l'enquête à Bordeaux Euratlantique lorsque l'opportunité se présentait (**Tableau III-7**).

Projet	Acteurs rencontrés	Nb entretiens (durée)
Canal de l'Ourcq (93)	Chef de projet Aménagement, SEQUANO Chargée de mission Environnement & aménagement, Est Ensemble Directrice de l'aménagement, Est Ensemble	3 (3:00)
Plateau de Saclay (91&78)	Directeur de projet Énergies Directeur général adjoint Stratégie et innovation	2 (2:30)
Montévrain (77)	Chef de projet Aménagement, EPA MARNE Chef de projet Maîtrise d'œuvre urbaine, Ateliers Philippe Madec Directrice AMO environnement, Écologie Urbaine	1 (2:30)

Tableau III-7. Entretiens annexes menés en parallèle de l'enquête sur l'OIN Bordeaux Euratlantique

3.2.3. Organisation de l'étude de cas

L'étude du cas Bordeaux Euratlantique s'étend sur les trois prochains chapitres du manuscrit, qui correspondent chacun à un « objet de conception » (la stratégie énergétique et environnementale, les productions immobilières, le système d'approvisionnement énergétique). Ces chapitres sont découpés en sections correspondant à une unité d'action cohérente, c'est-à-dire à un ensemble de séquences dont on considère qu'elles répondent à une même logique d'ensemble. Au sein de ces sections, la restitution est segmentée en deux parties. Nous présentons d'abord le récit à proprement parler, dans lequel nous cherchons à reconstituer les processus de projet de la manière la plus « brute » possible. Bien entendu, comme nous l'avons déjà souligné, ce récit fait l'objet d'une mise en intrigue qui ne constitue qu'un des itinéraires possibles dans l'arrangement complexe de faits et de discours qui émane de notre enquête. Nous nous attacherons cependant dans ce premier temps à proposer une description la plus exhaustive et la plus fidèle possible de ce que nous pouvons saisir de la réalité des faits, de telle sorte que le lecteur puisse construire sa propre interprétation de l'action en fonction de ses centres d'intérêt. Ce n'est donc que dans un second temps que nous proposons une analyse de l'unité d'action concernée en nous appuyant sur le cadre conceptuel présenté au Chapitre **1**.

Le septième chapitre, enfin, propose une lecture transversale des logiques et des processus transparaissant dans les chapitres 4 à 6.

4. Synthèse

Dans ce chapitre, nous explicitons le cheminement au travers duquel nous avons construit notre méthodologie de recherche.

➢ Dans un premier temps (**1**), nous retraçons les modalités et surtout les enseignements de notre enquête exploratoire, constituée d'entretiens et de recherches documentaires sur quelques projets d'aménagement remarqués pour leur prise en charge de l'énergie et quelques bureaux d'études spécialistes des questions énergétiques urbaines. Nous concluons de cette phase exploratoire qu'il nous faut accéder à des données empiriques riches, combinant de la documentation de projet finalisée, de la documentation de travail permettant de saisir les tensions et les choix intermédiaires émaillant certains processus, et des entretiens semi-directifs réitérés permettant d'approfondir progressivement l'explicitation des processus de projet en faisant ressortir les controverses, les orientations implicites et les négociations qui ont ponctué ces processus. L'accès à ce type de données nécessite toutefois d'établir une relation privilégiée avec les acteurs de terrains grâce à une immersion quasi-ethnographique dans un projet.

➢ Dans un second temps (**2**), nous caractérisons le terrain d'enquête que nous avons choisi pour cette approche quasi-ethnographique, à savoir l'opération d'intérêt national Bordeaux Euratlantique. Représentatif d'une certaine catégorie de grandes opérations d'aménagement dans des délaissés métropolitains, ce projet urbain présente des caractéristiques particulièrement intéressantes pour notre enquête. La structuration organisationnelle de l'opération autour d'un établissement public d'aménagement, d'une part, engendre une clôture de la maîtrise d'ouvrage urbaine autour d'un petit nombre d'acteurs bien identifiés. Les contextes politique, cognitif et économique du projet, d'autre part, apparaissent comme « intermédiaires » du point de vue des grandes explications souvent apportées aux choix énergétiques et environnementaux de l'aménagement, ce qui doit faciliter le décentrage de l'analyse par rapport à ces facteurs explicatifs génériques qui ne convainquent pas. La multiplicité des secteurs d'aménagement aux avancements variés, enfin permet d'observer de près des séquences d'action variées, dans un calendrier compatible avec notre enquête.

➢ Dans un troisième temps (**3**), nous présentons les conditions de notre enquête et de sa restitution. Après avoir présenté les données collectées, nous justifions la délimitation du périmètre d'enquête au prisme de la « saturation ethnographique », qui consiste à s'arrêter là où s'arrêtent les explications des acteurs. Nous discutons enfin du mode de restitution choisi, à savoir le récit, qui permet d'adosser une intelligibilité à l'action et de produire des résultats de portée générale, sans sacrifier à la complexité ni à la contextualité du cas étudié.

CHAPITRE 4. CONSTRUIRE UNE PROBLÉMATIQUE ÉNERGÉTIQUE ET DES ORIENTATIONS STRATÉGIQUES

Dans la partie qui précède, nous avons explicité l'échafaudage conceptuel et méthodologique de notre thèse, et décrit à cette occasion le terrain investigué – à savoir l'opération d'intérêt national (OIN) Bordeaux Euratlantique. La deuxième partie de la thèse, qui s'étend de nouveau sur trois chapitres, constitue l'ossature empirique de notre recherche : nous y proposons le récit et l'analyse de multiples séquences d'action liées à l'activité de conception des aspects énergétiques des projets d'aménagement de cette opération.

La segmentation en chapitres de cette seconde partie correspond aux « objets de conception » évoqués dans le Chapitre **1**(**Figure I-7**), c'est-à-dire aux différents objets que les acteurs du projet cherchent à spécifier. Pour les définir, nous nous sommes appuyés sur les distinctions opérées par les acteurs eux-mêmes, au cours des entretiens mais aussi dans leur production documentaire et dans leur organisation. Trois grands objets de conception énergétique sont ainsi identifiés :

- *La stratégie énergétique et environnementale* de l'OIN est abordée dans le chapitre 4. Les premières années d'existence de l'OIN, entre le début de l'année 2009 et la fin de l'année 2012, correspondent en effet à ce que les acteurs désignent comme un travail « stratégique », d'élaboration des orientations du projet urbain en matière énergétique et environnementale. Nous verrons comment, au travers de différentes séquences d'action, le « noyau dur » des personnes en charge de l'énergie au sein de l'EPABE se construit sa vision de la problématique énergétique, puis négocie auprès de collectifs de plus en plus larges les orientations à afficher pour l'OIN.
- *Les productions immobilières (les bâtiments)* font l'objet du chapitre 5. Nous y étudions le rôle de la maîtrise d'ouvrage urbaine dans le cadrage énergétique de la fabrique du bâti, depuis les premières opérations traitées individuellement jusqu'à la phase de « montée en puissance » de l'aménagement, qui induit une nouvelle organisation du travail pour permettre l'absorption du rythme intensif de la production immobilière avec un effectif relativement restreint.
- *Le système d'approvisionnement énergétique*, enfin, est étudié au chapitre 6. Les différentes séquences d'action correspondent au choix d'une solution d'approvisionnement en chaleur pour le quartier de Saint-Jean Belcier, puis à l'esquisse du projet dans ses dimensions technique, économique et contractuelle, et enfin aux difficultés de concrétisation postérieures à l'attribution d'une délégation de service public pour le chauffage urbain.

Chacun des chapitres est construit sur la même trame. L'activité de conception de l'objet étudié est divisée en unités d'action cohérentes, qui regroupent plusieurs séquences d'action traversées par une logique commune. Le récit puis l'analyse d'une unité d'action constitue une section. À la fin des chapitres 4 et 5, une section est par ailleurs consacrée à un « zoom » sur un sujet particulier.

Au sein de ce chapitre, nous nous concentrerons donc sur l'analyse des « premiers pas » des acteurs de l'OIN Bordeaux Euratlantique, qui aboutissent à la formalisation et à l'acceptation collective d'un certain nombre d'orientations dites « stratégiques » en matière d'énergie et d'environnement. Cette analyse s'articule en trois parties.

- Dans la première section (**1**), nous verrons comment se construit le point de départ de la réflexion énergétique de l'aménageur, dès le début de la mission de préfiguration de l'OIN. Ce point de départ consiste à la fois en une définition et une délimitation de la « problématique énergétique, et en la constitution d'une équipe en charge de réfléchir à cette problématique. Le récit de ces premières séquences d'action nous permettra de montrer qu'un cadrage cognitif puissant se joue dans ces premiers instants, notamment au travers des cahiers des charges de recrutement des principaux prestataires de l'aménageur puis dans les échanges avec les experts recrutés, alors même qu'aucune étude formelle n'est encore produite.
- Dans la deuxième section (**2**), nous aborderons les séquences d'action suivantes, au cours desquelles l'équipe technique de l'aménageur et ses conseils cherchent à convaincre des collectifs de plus en plus larges, de la pertinence des « valeurs » qu'ils ont développées dans les échanges précédentes. Nous verrons alors comment les forces en présence abordent les échanges, en montrant en particulier comment les négociations au sein de l'aménageur, puis entre l'aménageur et ses partenaires, entremêlent les aspects politiques et cognitifs.
- Enfin, la troisième section (**3**) propose un « zoom » sur les bureaux d'études proposant une expertise énergétique aux maîtrises d'ouvrage urbaine. Au vu de l'importance de ces experts dans le cadrage initial de la problématique énergétique, nous nous attacherons à développer la question du positionnement de ces structures vis-à-vis des « décideurs politiques », en mettant en évidence à la fois les spécificités de la situation d'expertise étudiée ici, le rôle des trajectoires historiques des structures-expertes, et l'importance de la maîtrise d'ouvrage elle-même dans la construction de son rapport à l'expert.

1. Construire la « problématique énergétique »

Comme annoncé précédemment, cette section porte sur les tout premiers pas de l'opération d'intérêt national Bordeaux Euratlantique. Le récit (**1.1**) regroupe donc les séquences d'action relatives à la préfiguration de l'OIN, puis au recrutement de conseils en environnement et énergie, et enfin au choix de la maîtrise d'œuvre urbaine pour la première zone d'aménagement de l'OIN. L'analyse (**1.2**) portera ensuite sur le cadrage cognitif de la problématique énergétique que permettent ces premières séquences d'action.

1.1. Récit : de la préfiguration de l'OIN au choix des AMO et de la MOE urbaine

1.1.1. La préfiguration de l'OIN et ses premières orientations environnementales

> *« Ce document [de préfiguration de l'OIN] il est précieux, parce que depuis on n'a rien écrit de mieux. C'est logique d'ailleurs, parce qu'il y a un temps pour tout. C'est le moment où on était vraiment au jus de cerveau. On était six, pleins d'énergie et d'allant »*
> Directeur technique de l'EPABE, membre de l'équipe de préfiguration, mars 2015

Notre récit commence en février 2009, avec le lancement d'une mission de préfiguration pour une opération d'intérêt national qui deviendra l'OIN Bordeaux Euratlantique. Précisons d'ores et déjà qu'il ne s'agit pas là du début de l'histoire pour Euratlantique : en effet, cette mission de préfiguration, dont nous avons déjà contextualisé l'émergence dans le chapitre précédent, ne vient pas combler un vide en matière de projet urbain. Le sud de la gare TGV de Bordeaux Saint-Jean fait ainsi l'objet depuis 1996 d'une succession de réflexions quant à la mutation des secteurs qui deviendront par la suite Saint-Jean Belcier, Bègles Garonne et Bègles Faisceau. Dans un rapport de 2007[92], l'agence locale d'urbanisme (A'Urba) récapitule les éléments de diagnostic, les enjeux et les orientations partagées quant à l'aménagement du périmètre. L'année suivante, un rapport élaboré par un haut-fonctionnaire du ministère de l'Équipement[93] complète le tableau de départ sur lequel s'appuiera la mission de préfiguration. La lecture de ces deux rapports montre qu'à t_0, l'appréhension du projet urbain s'articule autour des enjeux de maîtrise foncière, de gestion des déplacements, de développement économique, de rapport au fleuve et d'attractivité résidentielle. En ce qui concerne l'énergie, la page est plutôt vierge, les aspects environnementaux du renouvellement urbain n'étant d'ailleurs évoqués dans les réflexions qu'à travers les problématiques de rapport au fleuve, de densité urbaine et de lutte contre l'étalement urbain :

> *« En matière d'aménagement, à l'heure de la ville durable ou de 'l'écoville', le rapport préconise un aménagement bâti sur un nouveau rapport à la Garonne et au système hydraulique, afin de se doter dans un système urbain dense des aménités nécessaires à la promotion du retour en ville après une longue période en Gironde 'd'étalement urbain' en produisant un habitat diversifié »*
> Rapport Rol-Tanguy, 2008, p. 4

[92] A'URBA (2007). *Quel devenir pour Bordeaux Saint-Jean Belcier, Bègles ? Éléments de réflexion pour une stratégie globale*. Rapport de l'agence d'urbanisme Bordeaux métropole Aquitaine pour la Communauté urbaine de Bordeaux, 79p.

[93] ROL-TANGUY F. (2008). *Mission d'expertise sur le projet urbain et l'aménagement du secteur de la gare de Saint-Jean à Bordeaux*. Rapport du CGEDD, septembre 2008, 47p.

Encadré IV-1. Portrait : Philippe Courtois, directeur général de l'EPA Bordeaux Euratlantique (2009-2014)

> *« Moi ce qui m'a toujours intéressé, c'est l'urbanisme et le local »*
> Philippe Courtois. Entretien mené par G. Pinson et N. Morel-Journel

Philippe Courtois a 59 ans et une longue carrière dans l'aménagement et le développement territorial derrière lui lorsqu'il est nommé, début 2009, à la tête de la mission de préfiguration de l'OIN. Diplômé d'un DEA de sociologie urbaine et rurale, il rejoint d'abord une équipe de prospective à la DATAR[94], puis « se forme » au sein du service de développement économique et urbain de la mairie de Roubaix. Après un bref passage à la mairie d'Avignon, il rejoint la Caisse des Dépôts et notamment la SCET[3]. Il intègre ensuite un groupe privé de promotion immobilière, puis retourne dans le giron de la Caisse des Dépôts à travers une filiale d'ingénierie routière. Il retourne enfin à l'aménagement urbain en rejoignant le groupe Setec, au sein duquel il mène des missions d'AMO projet urbain, Suite à une mission pour l'EPA Euroméditerranée, il y est nommé secrétaire général et y reste cinq ans, avant de rejoindre l'EPA Seine-Arche comme secrétaire général puis directeur général. On lui propose finalement de diriger la mission de préfiguration de l'OIN Bordeaux-Euratlantique, puis l'EPA lorsque celui-ci est créé. Philippe Courtois a décidé de prendre sa retraite mi-2014, après plus de cinq années à la tête du projet d'Euratlantique,

> *« Mon job, c'est de vendre le projet aux entreprises pour les inciter à venir s'implanter à Bordeaux »*
> « Philippe Courtois. Monsieur Euratlantique », *Journal des Entreprises de Gironde*, 4 avril 2010

D'après nos échanges avec les différents acteurs de l'OIN Euratlantique, Philippe Courtois est considéré comme un « fonceur », capable de faire avancer rapidement les choses avec beaucoup de volontarisme, au prix d'un caractère « difficile » voire « brutal ». Comme le montrent la citation ci-dessus mais aussi la suite du récit, il a mis l'enjeu d'attractivité vis-à-vis des opérateurs et des investisseurs immobiliers au cœur de son action, au point de porter presque seul les missions de commercialisation du foncier de l'EPA. Si cette priorisation de la commercialisation et sa proximité vis-à-vis de certains promoteurs lui sont parfois reprochés en creux, Philippe Courtois n'en reste pas moins crédité par nos interlocuteurs d'une « vraie vision » du projet urbain qui le conduit à défendre fermement certains partis-pris vis-à-vis des partenaires publics comme privés de l'EPABE.

[94] Créée en 1963, la Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (DATAR) est une structure interministérielle qui a joué un rôle important dans la définition et l'animation des politiques étatiques d'aménagement du territoire (voir notamment Trosa, 1991; Bodiguel, 2006). Elle a aujourd'hui disparu, ses missions ayant été reprises par le Commissariat général à l'égalité des territoires (CGET).

La Caisse des dépôts et consignations (CDC) et sa filiale la Société centrale pour l'équipement du territoire (SCET) ont quant à elles joué un rôle majeur dans le financement et la normalisation de l'aménagement urbain jusque dans les années 1980, période durant laquelle la CDC s'est recentrée sur le financement du logement (voir Frétigny, 2015).

Voilà donc « l'état initial » au lancement de la mission de préfiguration. Celle-ci rassemble, autour de Philippe Courtois (voir **Encadré IV-1** ci-contre), six personnes issues à parts égales de la Direction départementale de l'équipement, de la Communauté urbaine et de la Ville de Bordeaux. Les principales missions de cette équipe réduite sont les suivantes :

- définir le périmètre exact de l'OIN, avec un accord de la part des élus locaux et l'administration de l'État à obtenir « au trottoir près » ;
- repérer les terrains mutables pour des projets opérationnels, avec une volonté générale de ne pas toucher à l'habitat existant mais plutôt aux friches, aux terrains publics et aux espaces économiques peu valorisés ;
- définir les grandes orientations de programmation urbaine et en ressortir un premier bilan d'aménagement « à grosse maille », dont il s'agit également de répartir le déficit ;
- enfin, construire un accord sur les principes de gouvernance du projet urbain, avec notamment une volonté de Philippe Courtois d'un conseil d'administration resserré pour faciliter la prise de décision du futur EPA.

Contrairement à d'autres sujets comme le foncier ou la gouvernance, l'énergie et l'environnement ne font donc pas partie des grands enjeux qui font l'objet de négociations entre les services de l'État, les élus locaux et les services des collectivités locales. Le rapport intermédiaire de la mission de préfiguration[95], qui acte en juin 2009 des premières orientations stratégiques du projet (voir la **Figure IV-1**), est d'ailleurs peu disert sur les aspects environnementaux. Une première partie sur « l'ambition » d'Euratlantique évoque bien l'idée de « faire de la métropole bordelaise le lieu où la ville durable est pensée » (p. 23), mais cette durabilité est essentiellement abordée aux prismes de l'expérimentation architecturale, de la prise en compte de l'existant et de la concertation. La troisième partie sur « la méthode » invite quant à elle à « faire de la nature un partenaire » (p. 36), mais se contente d'insister sur la végétalisation des espaces publics, le rapport à l'eau et, « enfin », sur « l'empreinte écologique globale de l'opération ». Bref, pour reprendre les mots d'un des membres de la mission de préfiguration :

> *« Je ne pense pas qu'on ait dit grand-chose sur l'énergie. On devait être dans une logique ministérielle de toute façon : on était dans le post-Grenelle [de l'Environnement], il fallait qu'on soit vertueux, on était dans le déclaratif »*

Malgré ce relatif désintérêt initial, l'énergie et l'environnement entrent dans le jeu dès la deuxième partie de la mission de préfiguration. Les grandes orientations ayant pour la plupart été actées dès le rapport intermédiaire ou peu après[96], la seconde moitié de la mission de préfiguration vise en effet à préciser ces orientations et à compléter les connaissances disponibles sur l'état du territoire. À cette occasion, trois éléments viennent influer sur la prise en charge de l'énergie.

[95] MISSION DE PRÉFIGURATION DE L'OIN BORDEAUX-EURATLANTIQUE (2009). *Vers une métropole européenne. Premières orientations stratégiques et éléments de programmation urbaine*. Rapport intermédiaire, juin 2009, 66p.

[96] Un plan d'affaires 2010-2024 est ainsi arrêté dès septembre 2009 à l'occasion d'une réunion interministérielle,

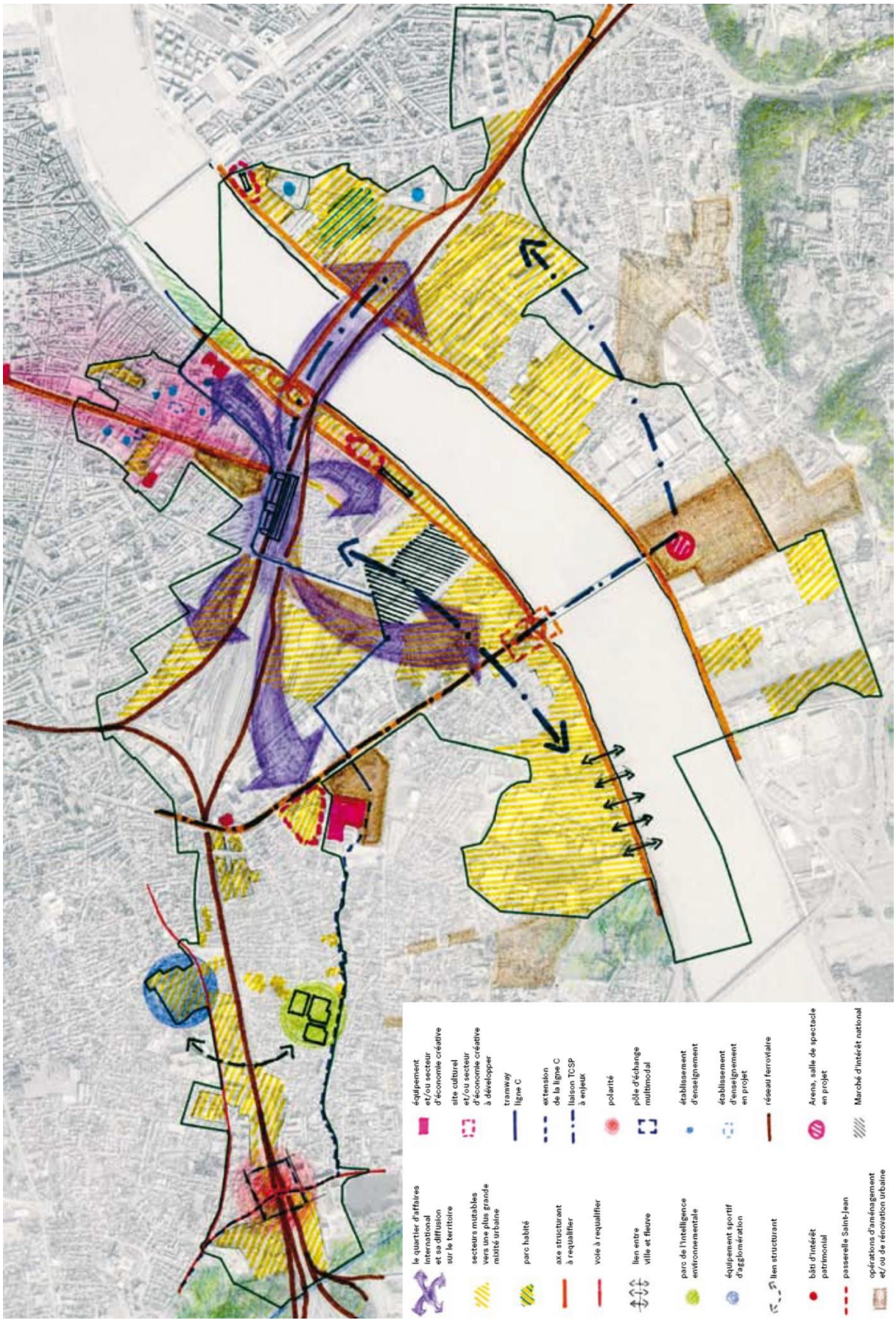


Figure IV-1. « Bordeaux Euratlantique creuset d'une stratégie métropolitaine »
Extrait du rapport intermédiaire de la mission de préfiguration (2009, p. 65-66)

➢ D'une part, un groupe de travail réunissant la CUB, l'A'Urba et l'équipe de préfiguration s'attelle à l'élaboration d'une politique de mobilité pour l'ensemble de l'OIN. Le contenu de cette politique, décrite dans le rapport de fin de mission de mars 2010[97] comme « le premier axe stratégique d'une politique d'ensemble de développement durable », ne nous concerne pas directement puisque nous avons explicitement sorti les questions de mobilité du périmètre des choix énergétiques. En revanche, son existence a une conséquence importante pour les acteurs du projet eux-mêmes, puisqu'elle les amène eux-aussi à « resserrer le spectre de la question énergétique » :

> *« C'était très important parce que c'est ce qui nous a permis d'évacuer cette vision transports/déplacements, de resserrer le spectre de la question énergétique, parce qu'on a considéré qu'avec notre stratégie mobilités on est allés au bout »*
> Directeur technique de l'EPABE, membre de l'équipe de préfiguration, mars 2015

➢ D'autre part, un ensemble d'études de type « inventaires » sont lancées pour compléter le diagnostic territorial. En ce qui nous concerne, il nous faut en particulier relever :

- Une « analyse préliminaire des contraintes et opportunités environnementales » qui, sur le modèle des études d'impact réglementaires, liste un certain nombre de caractéristiques des milieux physique, biologique et humain sur le périmètre de l'OIN. Sont notamment relevés l'intérêt de la ressource solaire du fait de l'ensoleillement et de la topographie du site, ainsi que de la ressource géothermique basse énergie du fait de la présence de réservoirs profonds (Trias) à plus de 60°C.
- Un état des lieux des réseaux structurants, à l'occasion duquel sont notamment mis en avant les tensions sur le réseaux de distribution électrique de la rive droite de la Garonne, qui donneront lieu à une controverse sur laquelle nous reviendrons, ainsi que le potentiel de récupération de calories sur les collecteurs d'eaux usées (qui fait l'objet d'une étude de la part de la direction de l'assainissement de la CUB).

➢ Enfin, une étude « d'orientations pour un développement urbain durable » est confiée à l'agence de conception et d'ingénierie environnementale Franck Boutté Consultants (FBC). Nous ne savons pas pourquoi ce bureau d'études a été choisi plutôt que d'autres, même si deux hypothèses peuvent être émises :

- D'une part, il semble que Franck Boutté (le gérant de l'agence éponyme) ait croisé le chemin de Philippe Courtois lorsque celui-ci était en poste à l'EPA Seine-Arche, ce qui peut suggérer une bonne relation entre les deux hommes.
- D'autre part, l'agence était déjà implantée sur le territoire bordelais, puisqu'elle était notamment chargée de l'ingénierie environnementale sur cinq projets immobiliers « emblématiques » lancés par la Foncière Logement[98]. On peut donc imaginer qu'elle se soit faite à cette occasion une bonne réputation localement.

[97] ÉTABLISSEMENT PUBLIC D'AMÉNAGEMENT BORDEAUX EURATLANTIQUE (2010). *Rapport de fin de mission de préfiguration*, mars 2010.

[98] « La bonne Nouvel », *Sud Ouest Gironde*, 3 décembre 2007.

Toujours est-il que le choix de FBC pour accompagner la réflexion environnementale de l'équipe de préfiguration est tout sauf transparent. Franck Boutté s'était en effet fait connaître pour ses prises de position critiques vis-à-vis des normes environnementales et de la technicisation des réponses aux enjeux environnementaux, comme l'illustre par exemple cet extrait d'interview :

> *« La surenchère technologique liée à la quête d'une performance énergétique ne suffit pas à créer un quartier. À trop se focaliser sur la technique, on oublie l'essentiel : penser la ville. Il faut fabriquer un lieu où il fait bon vivre avec du monde dans la rue, des crèches, des transports en commun, des commerces en pied d'immeuble, de l'animation de jour comme le soir, en semaine comme le week-end »*
> Franck Boutté *in* « L'éclosion prochaine des écoquartiers français », *Les Échos*, 26 février 2009

Dès lors, c'est bien ce discours centré sur les qualités d'usage, le bioclimatisme et les solidarités plutôt que la surperformance technique que l'agence porte avec succès auprès de l'équipe de préfiguration :

> *« Franck était très anti systèmes [...] au sens où il faut favoriser le bioclimatisme, et on ne finit par mettre un système que quand on a épuisé toutes les autres solutions. Et ça, ça nous plaisait bien, on l'a défendu et on continue de le défendre je pense [...] Et puis il était très sur les usages, et le côté AOC [du développement durable,* cf. ci-après*] ça c'était quelque chose qui nous plaisait beaucoup, ça nous a marqué. On a été visiter Copenhague, il y avait la maison-témoin avec les gens qui nous expliquaient combien ils arrivaient à maîtriser les comportements, et on leur a demandé pourquoi ils n'ouvraient pas alors qu'il faisait super beau, et ils m'ont dit 'ah non, il ne faut pas ouvrir'. Et là je me suis dit 'ouf... on n'est pas à Bordeaux !'. D'où la réflexion sur le confort d'usage, les balcons, l'anti thermos, etc.*
> *Et donc la dernière idée qu'il nous avait soufflée et sur laquelle c'était plus dur, c'était la solidarité entre l'ancien et le nouveau, avec l'idée qu'on allait beaucoup s'exciter sur le neuf parce qu'on est là pour ça, mais qu'au niveau national l'enjeu il n'est pas là [...] On voyait bien là-dessus qu'il y avait beaucoup de questions techniques mais surtout des questions de montage, de réglementaire »*
> Directeur technique de l'EPABE, membre de l'équipe de préfiguration, mars 2015

Le résultat de la réflexion collective est donc transposé dans le rapport de fin de mission de préfiguration autour d'un certain nombre de principes quant aux orientations environnementales de l'OIN (voir aussi **Figure IV-2**) :

- Premièrement, l'idée de qualité d'usage des espaces bâtis percole avec l'enjeu d'attractivité du projet urbain, à la fois vis-à-vis des cadres métropolitains nécessaires aux activités tertiaires supérieures et des familles que les pouvoirs publics souhaitent voir se réinstaller en cœur d'agglomération. La priorité est donc donnée au cadre de vie plutôt qu'à la performance technique du bâti : le premier des « trois fondamentaux de la durabilité » du projet est ainsi « faire venir et faire rester ».
- Deuxièmement, si le projet porte une ambition importante en matière environnementale dans la lignée du Grenelle, la volonté est cependant affirmée de territorialiser finement cette ambition en constituant « une appellation d'origine contrôlée (AOC) de l'urbanisme durable ». Il ne s'agit donc pas d'appliquer des solutions génériques, mais d'adapter les solutions existantes au contexte bordelais voire d'inventer de nouvelles solutions : il est ainsi fait référence explicitement à un « droit à l'expérimentation permettant de s'abstraire des normes thermiques et environnementales applicables aux bâtiments ».

En particulier, l'équipe appelle à tenir compte du climat bordelais pour privilégier la résolution des problèmes de confort d'été plutôt que l'isolation vis-à-vis du froid hivernal.

- Troisièmement, cette territorialisation de l'ambition écologique d'Euratlantique passe notamment par un travail sur les échelles, depuis le bâtiment jusqu'au périmètre du grand projet en passant par l'îlot ou le quartier. Ce travail conduit à réfléchir aux possibilités de mutualisation voire de compensation, pour privilégier une efficience globale du projet plutôt qu'une surperformance de chacun des bâtiments. L'idée d'une boucle d'eau tempérée pour récupérer et mutualiser les ressources thermiques issues de la Garonne et/ou des eaux usées est notamment évoquée. En revanche, l'idée de solidarité entre le neuf et l'existant défendue par Franck Boutté n'est pas explicitement évoquée du fait des difficultés de mise en œuvre anticipées par les membres de l'équipe de préfiguration.

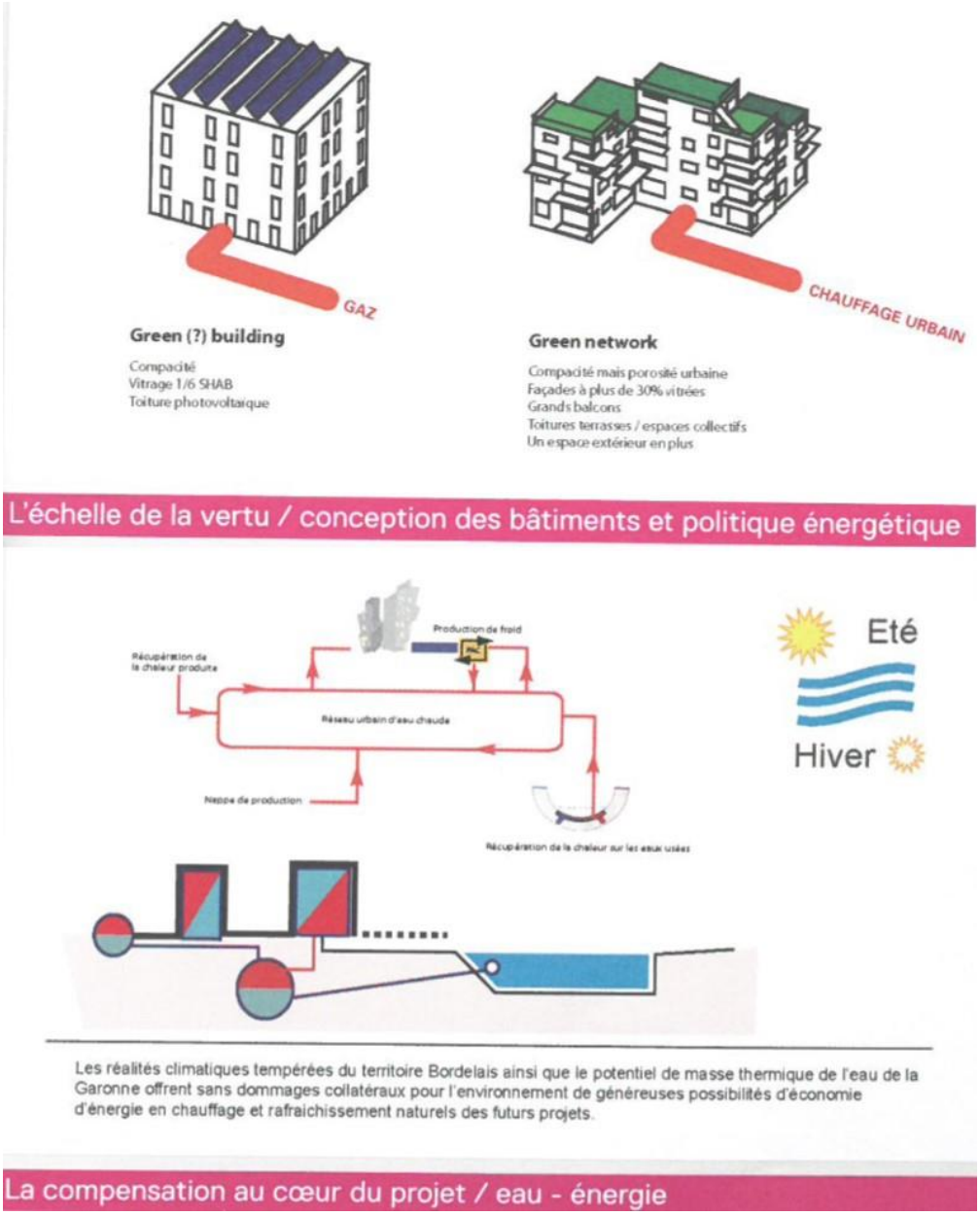


Figure IV-2. Principes énergétiques adoptés lors de la mission de préfiguration de l'OIN
Extraits du rapport de fin de mission de préfiguration, mars 2010

1.1.2. Le recrutement d'un AMO énergie

Au printemps 2010, c'est donc sur ces principes que la mission de préfiguration s'achève et que l'Établissement public d'aménagement Bordeaux Euratlantique (EPABE) est créé. L'aménageur doit alors se doter de différentes ingénieries thématiques pour l'accompagner dans la définition et la mise en œuvre des projets d'aménagement. L'équipe semble considérer que la thématique énergétique est suffisamment importante pour mériter son expertise « dédiée » : un appel d'offres doit dès lors être lancé pour des missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) en matière d'énergie, en sus de l'appel d'offres pour une AMO en matière de développement durable.

Les deux missions sont proposées sous forme de marchés à bons de commande d'une durée de quatre ans. La rédaction des cahiers des charges des consultations afférentes n'est pas simple : il faut non seulement y transcrire la philosophie de l'EPA afin de favoriser l'émergence d'offres compatibles, mais aussi anticiper de façon suffisamment précise les besoins à venir en expertise pour définir les différentes missions pouvant donner lieu à rémunération. Tout cela se déroule par ailleurs à une période où aucun cahier des charges « standardisé » ne circule encore dans le milieu de l'aménagement. La direction de l'EPABE (la directrice générale adjointe se charge du recrutement de l'AMO développement durable, et le directeur technique de l'AMO énergie) a donc recours à des consultations informelles : elle s'intéresse aux retours d'expérience sur d'autres projets en mobilisant ses réseaux personnels et professionnels, et assiste à des présentations, par des bureaux d'études, de leur approche de la question énergétique dans les projets urbains.

> *« [En désignant un document] J'avais récupéré ça, ça avait été fait par H4 [un bureau d'études, filiale d'EDF]. J'avais dû discuter avec des énergéticiens, des BE, c'est assez classique au final. Pour tout dire moi en termes d'énergie je découvrais complètement le sujet, je suis ingénieur TPE donc je viens plutôt des infras, et puis la méthode c'est que j'ai dû aller faire du benchmark un peu partout auprès des collectivités, des entreprises et des bureaux d'études... Oui tu vois j'ai dû pas mal m'appuyer là-dessus, parce qu'il n'y avait pas grand monde à l'époque, et quand j'ai rencontré EDF et donc H4, et j'ai trouvé qu'ils avaient une démarche intéressante quand ils avaient présenté un truc sur la ZAC Bastide Niel [une autre opération d'aménagement bordelaise]. C'étaient les premiers qui m'avaient parlé d'une logique un peu systémique, et ça m'avait bien plu. J'avais aussi benchmarké avec l'Université de Bordeaux, ils avaient une convention avec Nobatek, et c'étaient des collègues qui étaient parti s'occuper de l'opération Campus – en fait j'avais réseauté, comme d'habitude – donc ceux qui étaient partis à l'opération Campus j'avais récupéré leur convention »*
>
> Directeur technique de l'EPABE, mars 2015

Publié en juillet 2010, le cahier des charges de consultation pour l'AMO énergie comprend finalement quatre types de missions :

- Une caractérisation du territoire comprenant une étude de potentiel des différentes ressources énergétiques et notamment des énergies renouvelables [99] ainsi qu'une « caractérisation thermique et sociologique du parc afin d'en voir le profil énergétique et les potentialités de réhabilitation ».

[99] Cette étude est obligatoire depuis la loi Grenelle de 2009 (article L.128-4 du Code de l'urbanisme, recodifié depuis 2016 dans l'article L.300-1).

- Des scénarisations d'approvisionnement énergétique des différents projets urbains à venir, qui comprennent une évaluation des besoins et des performances des bâtiments, une évaluation des incidences des différentes alternatives possibles de fourniture d'énergie, et une étude des modalités juridiques et économiques de mise en œuvre et de gestion.
- La rédaction de cahiers des charges de performances énergétiques à destination des opérateurs immobiliers et le suivi des demandes de permis de construire.
- L'évaluation des réalisations de l'OIN en matière énergétique, dans le cadre d'un travail évaluatif plus large de l'EPABE.

Les consultations sont lancées à l'été 2010, et dix équipes y répondent. L'analyse des offres montre des différences assez marquées dans la façon d'aborder la question de l'énergie et, plus que le prix, c'est la méthodologie qui fait pencher la balance en faveur du groupement porté par le bureau d'études Explicit (**Tableau IV-1**). Trois éléments sont mobilisés par le directeur technique de l'EPABE pour analyser la méthodologie proposée par les candidats : l'adéquation de la note méthodologique aux enjeux identifiés par l'équipe de l'EPA, la répartition des temps de travail entre les différentes commandes dans l'offre financière qui dénote d'une vision du déroulement global de la mission, et les références aux missions menées pour d'autres maîtres d'ouvrage. Le directeur technique de l'EPA évoque ainsi les différences entre l'offre d'Explicit et celle d'H4, arrivée deuxième :

> *« Dans la méthodologie, ils [Explicit] évoquaient clairement la climatisation, ça devait être les seuls, et la question du froid était déjà dans ma tête à l'époque. Ils étaient aussi très clairs, tu sais comme on est dans un quartier neuf mais qu'on recompose la ville sur la ville, ils étaient très clairs qu'on n'avait pas demandé le diagnostic thermique de l'existant, donc ils avaient bien compris [...] On n'avait peut-être pas été très clairs, mais on était déjà dans la logique 'on n'est pas en train de faire une OPAH' [...] En plus ils avaient des références intéressantes : EPA La Défense, EPA Euromed, Communautés urbaines de Nantes et de Strasbourg, qui étaient quand même un peu les agglos qui faisaient des chose. [...] De mémoire c'était assez net parce que H4 ils avaient vraiment un trou, ah oui ils n'avaient pas renseigné le détail des prix donc on avait du mal à [déterminer la répartition des temps] et puis ils n'avaient qu'une seule référence, c'était ce qu'ils avaient fait à l'échelle stratégique à Londres, mais du coup c'était peut-être un peu trop grande échelle »*
> Directeur technique de l'EPABE, mars 2015

Deux autres éléments sont également convoqués par des membres de l'EPABE pour expliquer la préférence pour Explicit. D'une part, la capacité du groupement à combiner les compétences plutôt « techniques » et « stratégiques » d'un bureau d'études et de conseil, aux profils plutôt juridique et économique de deux co-contractants, suggère une capacité d'expertise et une attention particulière pour les questions de « montage », centrales pour l'aménageur qui les a d'ailleurs évoquées dans le cahier des charges de consultation. D'autre part, au moment où le marché est passé, Explicit est un bureau d'études indépendant[100], ce qui semble garantir un conseil « impartial » qui n'est pas évident lors du recours à une filiale de grand groupe (H4 et 2EI sont par exemples respectivement des filiales des groupes EDF et Veolia).

[100] Il a depuis été racheté par Safege, filiale d'ingénierie du groupe Suez Environnement.

Candidat	Références équipe (/10, coef. 3)	Valeur technique (/10, coef. 3)	Prix (/10, coef. 4)	Total (/100)
Explicit – IDP – Stratorial Fin.	9 [rang 1]	9 [rang 1]	4,4 [rang 5]	71,4 [rang 1]
H4 – 2EI	9 [rang 1]	7 [rang 2]	4,2 [rang 6]	64,9 [rang 2]
Moyenne des 8 autres candidats	6,5	5,6	4,3	53,5

Tableau IV-1. Analyse des offres d'AMO énergie par l'EPABE
D'après le rapport d'analyse des offres, octobre 2010[101]

Le groupement mené par Explicit est donc retenu en octobre 2010, et ce au vu d'une offre qui propose un certain nombre de partis-pris. Ainsi, l'offre souligne d'abord qu'il faut interroger les objectifs de performances des bâtiments à l'aune de l'économie générale d'une solution d'approvisionnement mutualisée, en mettant en avant l'incompatibilité potentielle entre des bâtiments trop performants et la mise en place d'un réseau de chaleur dont l'investissement doit être rentabilisé. L'attention portée à la cohérence entre approvisionnement énergétique et performance du bâti s'inscrit dans la continuité du cahier des charges de consultation rédigé par le directeur technique de l'EPABE. Suite à ses échanges avec le bureau d'études H4 sur le caractère « systémique » de l'énergie en aménagement, ce dernier a en effet incorporé dans une même mission de scénarisation les réflexions sur la fourniture d'énergie et sur l'évaluation des performances des bâtiments. Pour le rédacteur de l'offre chez Explicit, cette mise en cohérence est d'autant plus importante qu'il faut selon lui favoriser la mise en place de solutions d'approvisionnement centralisées :

> *« La conviction qu'on avait et qu'on a toujours, qui est partagée – aujourd'hui c'est une évidence, il y a cinq ans ce n'était pas une évidence, et il y a quinze ans tu te faisais engueuler quand tu le disais – c'est de dire 'si vous voulez lutter contre les émissions de gaz à effet de serre, développer les énergies renouvelables en milieu urbain, il faut développer les solutions mutualisées'. C'est une vérité absolue. Parce que pour faire massif, les solutions décentralisées trouvent très vite leurs limites [...] Tu peux les imaginer techniquement, tu ne peux pas les réaliser concrètement. Donc avoir un impact significatif sur ton taux d'EnR dans un milieu urbain dense, pas de mystère, c'est des solutions mutualisées, à l'îlot ou à une échelle plus large. Et si tu ne peux pas, tu vas aller chercher des solutions alternatives. Ça c'est un parti-pris que je défends toujours, c'est est-ce qu'on peut avoir une solution mutualisée intelligente du point de vue technique, économique et environnemental ou pas ? Si c'est oui, c'est cette solution qu'il faut privilégier [...] C'est pas le solaire thermique qui va t'apporter des taux élevés d'EnR, c'est pas le photovoltaïque, l'éolien tu ne peux pas en faire, la géothermie basse température quelle que soit la technologie tu auras de toute façon besoin d'une pompe à chaleur qui fera que tu dépasseras tout juste les 50% d'EnR [...] En plus le décentralisé, c'est à démultiplier autant de fois que tu as de bâtiments »*
> Directeur, Explicit, juin 2015

[101] On notera au passage la faiblesse des notes sur le critère prix, liée à la présence d'une offre bien plus avantageuse financièrement que les autres qui, combinée au mode de calcul réglementaire de la note de prix, écrase les notes des autres offres dans une fourchette basse.

Dès lors, le bureau d'études propose même une nouvelle mission préalable à la scénarisation : il s'agit d'élaborer une stratégie énergétique globale de l'OIN, qui construise une « identité énergétique » du projet autour d'objectifs cohérents en matière de performance du bâti et d'approvisionnement en énergies renouvelables et de récupération.

> *« On doit travailler à une double échelle : l'échelle de l'OIN dans son ensemble, et l'échelle des quartiers et des projets. L'enjeu pour l'EPA, c'est de réussir à articuler ces deux échelles, d'avoir à la fois des démarches spécifiques par projet et en même temps une lecture d'ensemble, une cohérence d'ensemble. C'est ça le principal élément clé et caractéristique du projet d'OIN : en général, tu travailles sur un projet d'aménagement, tu as la ZAC de Trifouillis-les-Oies, là non tu as quatre ZAC, 750 hectares, t'es en milieu urbain dense, c'est discontinu, donc tu as une diversité et en même temps il faut qu'il y ait une démarche d'ensemble »*
> Directeur, Explicit, juin 2015

Au-delà de cette question de la cohérence entre offre et demande énergétiques qui se traduit par la proposition d'une nouvelle mission d'élaboration d'une stratégie énergétique pour l'OIN, le nouvel AMO énergie propose également d'autres partis pris. En particulier, l'offre met en avant deux sujets qui sont considérés comme des enjeux importants pour l'opération : d'une part, le maintien d'un bon confort d'été, notamment au sein des bâtiments de bureaux, dans une zone climatique où les étés sont chauds ; d'autre part, le besoin d'un travail sur les performances réelles des bâtiments en complément des exigences théoriques portées par la réglementation et les certifications, dont les premiers retours d'expérience montrent qu'elles se traduisent rarement dans les consommations réelles. Nous verrons par la suite comment ces partis-pris sont discutés et négociés entre les différents acteurs du projet. Enfin, l'offre interprète le cahier des charges en jugeant qu'il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre un diagnostic énergétique du parc existant, puisque les besoins de l'aménageur portent avant tout sur les opérations neuves. Si une attention doit être portée aux équipements et aux bâtiments existants sur le périmètre de l'OIN, c'est dans la perspective d'une amélioration de l'économie générale d'un éventuel réseau de chaleur grâce au raccordement de ces clients potentiels.

À la fin de l'année 2010, l'EPABE est donc doté d'une assistance à maîtrise d'ouvrage énergétique, confiée au bureau d'études Explicit selon les modalités décrites ci-dessus. Au même moment, suite à une autre procédure de consultation menée en parallèle de l'appel d'offres pour l'énergie, l'aménageur confirme l'agence Franck Boutté Consultants dans son rôle de conseil sur l'ensemble des aspects de développement durable. Par ailleurs, si l'année 2010 est bien une année-charnière pour le recrutement des équipes travaillant sur l'OIN, cela ne concerne pas seulement les assistances à maîtrise d'ouvrage : en effet, se déroule également le concours de maîtrise d'œuvre urbaine qui doit désigner les urbanistes de la première grosse zone d'aménagement de l'OIN, la ZAC Saint-Jean Belcier.

1.1.3. Le choix de l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine pour Saint-Jean Belcier

Parallèlement au choix des AMO, se lance donc un long processus de sélection de l'équipe de maîtrise d'œuvre (MOE) urbaine pour la ZAC St Jean Belcier, autour de la gare SNCF, qui doit être le premier secteur de l'OIN à être aménagé. Il s'agit d'une procédure de concours en deux temps : d'abord, la sélection de quatre candidats admis à concourir parmi une cinquantaine de candidatures, puis l'analyse des quatre offres par un jury composé pour un tiers d'élus locaux, un tiers d'architectes-urbanistes et un tiers de personnalités qualifiées – essentiellement des représentants de l'État et de l'EPABE.

L'analyse des commentaires sur la sélection des candidats admis à concourir montre que les questions environnementales ne font pas partie des critères déterminants, qui portent plutôt sur les références et les compétences de l'équipe (la partie environnementale n'étant pas particulièrement mise en avant, certains des admis n'ayant d'ailleurs pas inclus de bureau d'études spécialisé dans le groupement), ainsi que la présentation des candidatures. Dans la deuxième phase de concours, les quatre offres sont d'abord soumises à une pré-analyse de la part d'un comité technique composé de membres de l'EPABE d'une part, et de l'AMO développement durable sur la partie environnementale d'autre part. Ces deux analyses, parfois divergentes, sont ensuite portées à connaissance du jury.

N'ayant pas pu prendre connaissance des délibérations du jury, il est difficile de savoir comment les critères environnementaux ont été pris en compte. Cependant, on peut noter que l'offre lauréate présente deux caractéristiques principales (voir aussi **Figure IV-3**) :

- D'une part, la question du développement durable – déclinée en particulier à travers les thématiques des mobilités et du rapport à l'eau – irrigue l'ensemble du discours porté sur le projet, ainsi que le travail sur la forme urbaine et le paysage. Il est d'ailleurs remarqué par l'AMO développement durable, qui parle d'un projet « généré par la problématique environnementale » et « tourné vers l'espace végétal », ce qui laisse à penser d'un point de vue qualitatif qu'il est intéressant du point de vue du bioclimatisme (îlots de fraicheur, couloirs aérauliques,…).
- D'autre part, quand on s'intéresse plus précisément au traitement de l'énergie, le projet reprend en fait essentiellement les conclusions de la mission de préfiguration – y compris sur l'idée d'un approvisionnement thermique par boucle d'eau tempérée, que l'urbaniste suggère de faire passer sous les liaisons structurantes dédiées aux mobilités douces – et laisse explicitement la stratégie énergétique à la charge des AMO de l'aménageur[102]. Si l'on en croit la note méthodologique, c'est plutôt en phase dite « opérationnelle » que l'équipe de MOE urbaine reprend la main en mobilisant un BET environnement pour vérifier les fiches de lot et rédiger les cahiers de recommandations à l'aune des ambitions de l'aménageur.

[102] *« Le maître d'ouvrage s'est adjoint l'assistance de bureaux d'étude en environnement et pollution. Il ne s'agit donc pas de 'doubler' ces compétences au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre. D'ailleurs les compétences n'étaient pas indiquées comme 'obligatoires' dans l'annonce pour la participation au concours, mais considérées comme un 'plus' ».*

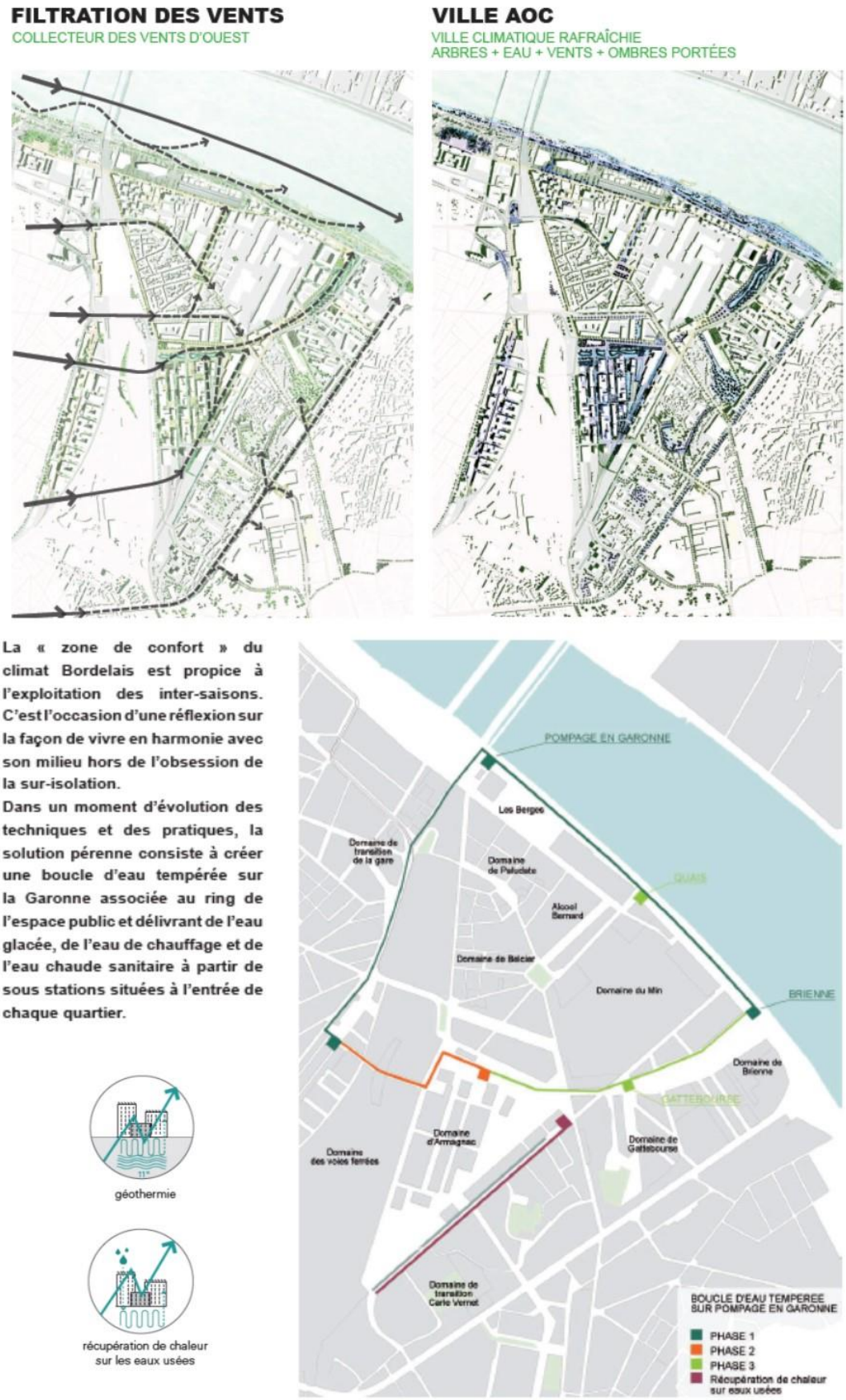


Figure IV-3. L'offre de MOE urbaine sur Saint-Jean Belcier :
une reprise des orientations énergétiques adoptées par la mission de préfiguration
Extraits du panneau n°6 (« Un projet durable ») présenté par RRA lors du concours de MOE urbaine

Pour résumer, la prise en compte des questions environnementales est donc présentée comme un point fort du projet lauréat (voir aussi **Encadré IV-2**), dont le dessin semble traduire une réflexion tournée vers le traitement des enjeux liés aux déplacements et au bioclimatisme. En revanche, l'agence Reichen, Robert & Associés ne s'engage pas plus loin dans la réflexion sur l'énergie : les principes dégagés sont pour l'essentiel tirés des conclusions de la mission de préfiguration, et la définition d'une stratégie énergétique est pour l'essentiel laissée à la maîtrise d'ouvrage urbaine et à ses AMO.

Encadré IV-2. La justification officielle du choix de la maîtrise d'œuvre urbaine de Saint-Jean Belcier

Comme nous l'avons dit, nous n'avons pas pu prendre connaissance d'éléments précis sur les délibérations du jury quant au choix de la maîtrise d'œuvre urbaine. En revanche, nous pouvons relayer les justifications officielles quant au choix de l'équipe Reichen qui, sur la suggestion de l'Autorité environnementale, ont été incluses à l'étude d'impact jointe au dossier de création de la ZAC[103]. Voici donc des extraits de cette étude (p. 129-132) :

KCAP (Projet non retenu) : Dans ce projet, une attention particulière est accordée à la conception des espaces publics, pensés comme un ensemble d'espaces de vie ordinaire dont les usages potentiels sont pris en compte et spatialisés. Le projet urbain est renforcé par une forte dimension culturelle, ainsi que par la mise en place d'une conduite de projet qui s'ouvre à la participation citoyenne dans des lieux éphémères ou durables. Ce projet urbain accorde une part importante à la réhabilitation du patrimoine industriel qui compose la majorité des lieux.

Toutefois, la composition urbaine du projet est pensée autour d'une mosaïque de quartiers qui constituent un « archipel » d'îlots sans lien apparents les uns avec les autres, les liaisons inter quartiers étant notamment très peu développées. Les questions environnementales telles que la pollution des sols, la gestion de l'énergie, de l'eau et les questions de biodiversité sont faiblement abordées et peu territorialisées. La prise en compte de la Garonne est mineure alors qu'elle devait être un des temps forts du projet par le biais du projet de réaménagement des berges, qui est ici très sommaire. Le projet ne répond pas à la volonté d'offrir un grand parc public.

OMA (Projet non retenu) : Ce projet va dans le sens de la création d'un paysage atypique ponctué de masses bâties importantes qui donne un nouveau rythme à la ville. Cette rupture avec le contexte bordelais au profit d'une métropolisation exacerbée de l'agglomération, s'ajoute au non-respect du principe de mixité imposé dans le concours.

Rogers Stirk Harbour et Partners (Projet non retenu) : Le recouvrement des voies ferrées est le parti pris de ce projet qui n'envisage le futur quartier de gare que comme un quartier unifié […] En contre bas, nous trouvons un grand parc linéaire qui rejoint la Garonne sans vraiment de mise en scène. Ce projet s'inscrit dans une conception de la ville dense qui reconquiert les espaces vides ou sous utilisés, mais dont la réalisation au-dessus de voies ferrées engendre des négociations, des contraintes techniques et financières trop importantes pour une bonne économie de projet.

[103] REICHEN, ROBERT & ASSOCIÉS (2010). *L'esprit des domaines. Bordeaux Saint-Jean Belcier*. Note méthodologique, décembre 2010, 11p.

Équipe Reichen et Roberts & Associés (projet lauréat) :

· En adéquation avec la réalité morcelée du territoire, le projet propose une mosaïque de domaines liée par un « domaine collectif », vaste espace public conçu comme un lieu de rencontre et de déplacement faisant le lien entre les sous-entités du quartier et les quartiers environnants. Deux pôles majeurs peuvent être clairement identifiés, le pôle d'affaires et le pôle d'économie créative, notamment par la présence d'objets architecturaux forts et par le positionnement d'équipements structurants à des endroits clés du projet. Un réel effort est apporté à la conception des différentes formes urbaines qui s'adapteront à chacun des domaines. La prise en compte patrimoniale va au-delà des obligations énoncées dans le cahier des charges.

· Le concept de mixité fonctionnelle et sociale se retrouve décliné dans le temps au sein de chaque domaine selon des formes urbaines différentes et pour certaines mutables. Une recherche architecturale poussée a été effectuée pour chacun des domaines afin de les rendre « identifiables ». La commande des 800 000 m^2 SHON de programmation est respectée et le phasage des opérations est équilibré.

· La conception environnementaliste est le moteur du projet. Celui-ci enrichit et rend unique le projet de reconquête des berges. Une véritable mise en scène de la Garonne tourne définitivement la ville vers son fleuve et propose un large parc public. Par le biais d'une conception très élaborée des espaces publics, l'eau est présente en différents points du futur quartier.

· Le réseau des mobilités douces est largement développé au travers d'une conception de la mobilité innovante par une ramification au sein et autour du domaine collectif. La place de la voiture est rationnalisée avec une offre de stationnement en parking silos proposée dans les points stratégiques. La gestion de l'eau, de la pollution et notamment de la dépollution des sols, la gestion du climat et de l'énergie sont totalement intégrées dans le projet urbain.

En synthèse, le lauréat a été retenu sur la base de la pertinence de sa réponse concernant le parti d'aménagement, sa faisabilité technique et économique, le management et l'organisation de l'équipe proposée et la prise en compte du développement durable. Le jury a été sensible à la pertinence dont a fait preuve l'équipe lauréate dans son analyse du territoire existant, dans l'inscription de la programmation dans un projet de ville et dans ses propositions en matière de valorisation du patrimoine, d'amélioration de la mobilité et de promotion de la nature en ville, démontrant ainsi une vision durable d'un projet urbain moderne et respectueux de l'histoire de Bordeaux.

1.2. Analyse : un cadrage par enrichissements successifs de la problématique énergétique

La première partie de notre récit nous a permis de raconter – plus ou moins précisément selon les informations disponibles – l'activité de conception qui se déroule durant les deux « premières »[104] années de l'OIN Bordeaux Euratlantique, depuis le début de la mission de préfiguration en février 2009 jusqu'à la sélection d'une équipe de maîtrise d'œuvre urbaine pour la ZAC Saint-Jean Belcier en février 2011. Que dire alors de cette tranche de l'histoire, dont on peut considérer qu'elle recouvre treize séquences d'action (**Figure IV-4**) ? Au vu du récit, il nous semble important de revenir ici sur la dimension cognitive de l'action, qui est la plus prégnante dans cet ensemble de séquences. En effet, nous allons voir que l'on peut qualifier ces séquences de *cadrage initial*, cognitif mais aussi organisationnel, de la problématique énergétique à Euratlantique.

Après avoir discuté du concept de cadrage initial au prisme de la littérature cognitiviste sur la conception, nous mettrons en avant deux caractéristiques de la situation étudiée : d'une part, l'importance des cahiers des charges émis par la maîtrise d'ouvrage urbaine pour construire, transmettre et filtrer les composantes du cadrage cognitif ; d'autre part, la nature des apports cognitifs qui sont issus de « savoirs experts » relevant de partis-pris raisonnés mais non-démontrés (et, pour certains, indémontrables).

1.2.1. À propos du cadrage initial dans les processus de conception

Dans le premier courant dominant des *design studies* considérant la conception comme de la résolution de problèmes[105], Herbert Simon et ses disciples considéraient que la structuration d'un problème mal-défini fait partie de sa résolution (voir notamment Simon, 1973; Goel et Pirolli, 1992). Par la suite, le passage au paradigme de la *reflection-in-action* a conduit à prolonger la question du traitement du problème de conception en actant l'idée que le problème n'est pas une donnée préalable qu'il s'agirait de structurer, mais bien un construit social et même sociotechnique qui fait à ce titre l'objet d'un *cadrage* :

> *« Although the programme or brief to be satisfied by a design may be highly specified, design situations are always partly indeterminate. In order to formulate a design problem to be solved, the designer must frame a problematic design situation: set its boundaries, select particular things and relations for attention, and impose on the situation a coherence that guides subsequent moves »*
> (Schön, 1988, p. 182)

[104] Les éléments préalables au lancement de l'OIN, qui ont fait l'objet de quelques mots au début du récit ainsi que dans le chapitre 3, montrent qu'il est délicat de définir un « début » à l'action : en effet, celle-ci prend toujours appui sur une histoire, des réflexions voire des orientations passées. Il s'agit donc ici d'une délimitation formelle, qui a cependant du sens dans la mesure où les réflexions sur les aspects énergétiques du projet urbain semblent quasi-inexistantes jusqu'au lancement de la mission de préfiguration.

[105] Les concepts que nous mobiliserons tout au long de nos analyses du récit renvoient largement aux courants théoriques que nous avons déjà discutés. Nous ne ferons donc ici référence qu'aux éléments qui nous intéressent directement, et nous renvoyons au Chapitre **1** le lecteur intéressé par une contextualisation théorique plus dense.

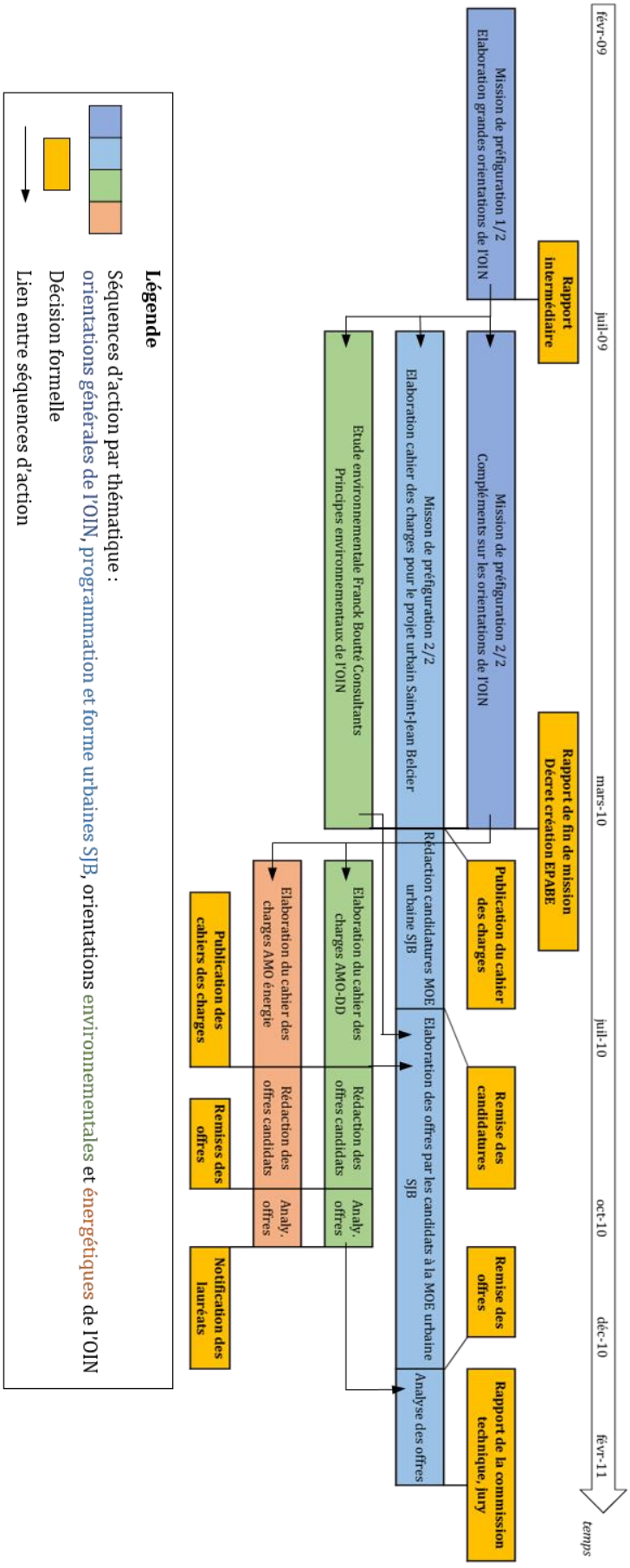


Figure IV-4. Séquences d'action : de la préfiguration au recrutement des AMO et de la MOE urbaine

Depuis les travaux de Donald Schön (1992; voir aussi Dorst et Cross, 2001), on sait que l'activité de conception est caractérisée par une co-évolution de l'élaboration du problème et de sa solution : autrement dit, le cadrage de la situation est construit et transformé tout au long du processus de conception. Cette continuité du cadrage dans le temps n'efface cependant pas l'importance du *cadrage initial*, c'est-à-dire du premier traitement cognitif de la situation, élaboré en début de conception. Nombre d'études empiriques sur les raisonnements de conception mettent en effet en lumière l'importance de ce cadrage initial pour le concepteur qui doit se ménager un angle d'attaque vis-à-vis du problème à caractériser et à résoudre :

> *« Designers do not start with a full and explicit list of factors to be considered, with performance limits predetermined where possible. Rather they have to find a way of reducing the variety of potential solutions to the as yet imperfectly-understood problem, to a small class of solutions that is cognitively manageable. To do this, they fix on a particular objective or small group of objectives, usually strongly valued and self-imposed, for reasons that rest on their subjective judgement rather than being reached by a process of logic. These major aims, called here* primary generators, *then give rise to a proposed solution or conjecture, which makes it possible to clarify the detailed requirements as the conjecture is tested to see how far they can be met »*
> (Darke, 1979, p. 43)

C'est bien ce qui semble se passer dans ces premières séquences d'action, où l'on voit les apports cognitifs de différents acteurs se superposer pour définir le domaine du souhaitable en matière de performance énergétique de l'aménagement (**Figure IV-5**). Cet espace du souhaitable se décline :

- en principes, comme l'idée défendues par Franck Boutté selon laquelle la performance technique de l'urbain ne doit pas se substituer à ses qualités d'usage ou celle des membres d'Explicit selon laquelle le déploiement de systèmes d'approvisionnement mutualisés est une priorité ;
- en enjeux à traiter, comme le confort d'été ou les performances réelles du bâti sur lesquelles Explicit met l'accent dans son offre ;
- en dispositifs sociotechniques associés à ces principes et à ces enjeux, comme cette boucle d'eau tempérée que l'on retrouve dans le rapport de fin de mission de préfiguration et, par la suite, dans l'offre de l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine pour Saint-Jean Belcier.

À ces « pleins » du cadrage cognitif, il faut ajouter les « vides », c'est-à-dire les éléments et les acteurs maintenus hors de l'espace de la problématique énergétique, et qui ont aussi une importance capitale. Ainsi, au travers des différentes séquences d'action, la question de l'énergie est séparée de celle des mobilités puis de celle du développement durable dans son ensemble quand l'idée d'un travail simultané sur les bâtis neuf et existant est écartée de l'analyse. L'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine, quant à elle, affirme prendre en compte les aspects énergétiques et environnementaux dans son dessin de trame urbaine, mais se positionne à l'écart de la scène de conception de la stratégie énergétique de l'OIN au profit d'un rôle de contrôle des opérations immobilières lors des phases dites « opérationnelles ». C'est donc aussi au travers de ces affirmations « négatives » qu'est spécifié – et en l'occurrence réduit – le périmètre cognitif et organisationnel de la conception.

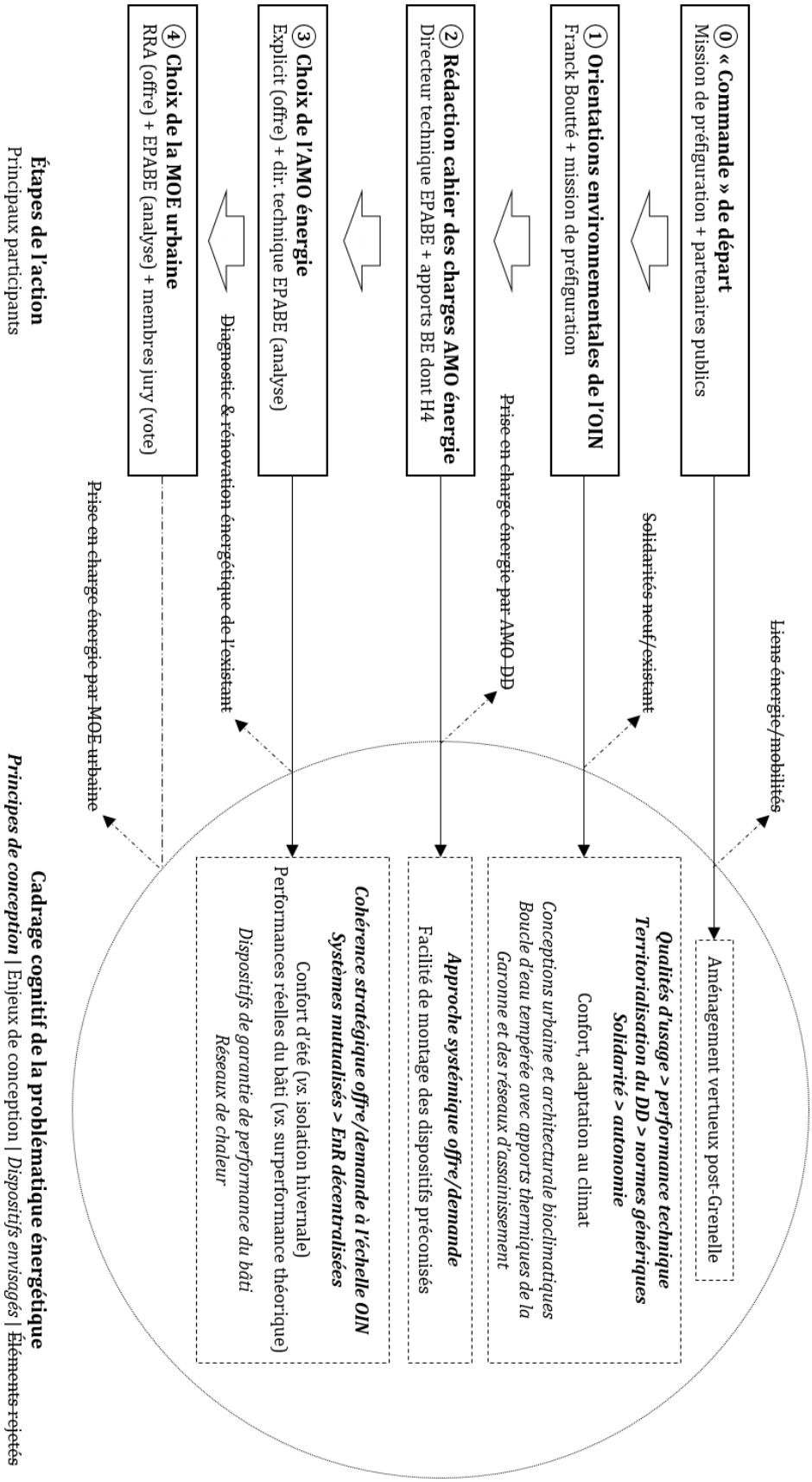


Figure IV-5. Un cadrage initial de la problématique énergétique par superposition d'apports cognitifs

Mais au-delà de son contenu et de ses initiateurs, que dire de ce cadrage initial ? Les informations dont nous disposons sur les différentes séquences qui l'actualisent nous permettent ici de mettre en avant deux éléments : d'une part, il nous faut souligner l'importance des cahiers des charges élaborés par la maîtrise d'ouvrage urbaine, dans la mesure où ils permettent la médiation des apports cognitifs entre les différents acteurs ; d'autre part, si l'on se focalise cette fois sur l'argumentation des participants au cadrage cognitif, on constate qu'elle repose sur des partis-pris dits « de bon sens », c'est-à-dire qui ne reposent pas sur une démonstration formelle.

1.2.2. Des apports cognitifs médiés par la maîtrise d'ouvrage urbaine à travers ses cahiers des charges

Premières séquences de l'OIN Bordeaux Euratlantique, et premier étonnement : alors même que la dimension cognitive de l'action de conception est ici particulièrement prégnante, celle-ci ne correspond pas tout à fait aux situations typiques présentées par les approches cognitivistes de la conception collective. En effet, Pierre Falzon et Françoise Darses (Darses, 2009; Darses et Falzon, 1996) mettent en avant deux correspondances possibles entre forme d'organisation de la conception collective et processus de coordination entre participants (**Tableau IV-2**) :

- dans des situations de co-conception, où les partenaires travaillent simultanément sur l'élaboration d'une même solution, la coordination se fait par la construction et le maintien dans le temps d'un référentiel commun à l'aide d'une intense intercommunication d'arguments ;
- dans des situations de conception distribuée, où les partenaires accomplissent simultanément mais séparément des sous-tâches de conception, la coordination est assurée par un pilote à l'aide de dispositifs de régulation comme des contrats ou des protocoles.

Organisation de la conception collective	Processus de coordination
Co-conception Les partenaires partagent le même but et développent la solution conjointement	**Synchronisation cognitive** Construction et maintien d'un référentiel commun par hypercommunicat° argumentative
Conception distribuée Les partenaires accomplissent des tâches distinctes avec l'objectif d'une résolution collective du pb	**Synchronisation opératoire** Planification, répartition et coordination des tâches par des contrats et protocoles

Tableau IV-2. Correspondances entre forme d'organisation et processus de coordination de la conception collective dans les approches cognitivistes
Réalisation de l'auteur d'après (Darses et Falzon, 1996; Darses, 2009)

Les séquences que nous avons décrites précédemment correspondent quant à elles à une situation hybride, tant du point de vue de l'organisation de la conception que de la coordination des acteurs. Du point de vue de l'organisation, en effet, nous sommes dans un cas où la spécification très lâche du problème de conception rend impossible la distribution planifiée des tâches, la définition de ces dernières constituant l'un des objets-même de la réflexion de conception.

En revanche, nous ne sommes pas non plus dans de la co-conception, dans la mesure où tous les acteurs ne sont pas réunis simultanément pour réfléchir conjointement : l'activité de conception est ici séquencée et opérée dans différents lieux (les bureaux de l'EPA, ceux de l'agence Franck Boutté Consultants, ceux du bureau d'études Explicit,…). Il s'agit donc ici d'une forme d'organisation hybride où les acteurs travaillent successivement sur le même périmètre de conception.

À cette organisation hybride correspondent également des processus de coordination hybrides. Ainsi, en l'absence de spécification du problème à résoudre et de planification des tâches à accomplir pour permettre cette résolution, les dispositifs de contractualisation ne peuvent fixer précisément l'organisation et le contenu des missions à effectuer. Pourtant, les documents formels sont ici indispensables à la coordination d'acteurs engagés dans une conception collective à distance, et non conjointe. C'est donc par leur capacité à articuler synchronisations cognitive et opératoire qu'apparaît l'importance des cahiers des charges rédigés par la maîtrise d'ouvrage urbaine (en l'occurrence, la direction de l'EPABE), comme l'illustre le cas du cahier des charges pour l'AMO énergie :

- À travers l'inventaire des missions pouvant donner lieu à bons de commande, la description des attendus formels (rendus, durée,…) ou encore l'évocation du positionnement organisationnel de l'AMO-énergie auprès de l'aménageur et en complémentarité avec l'AMO-environnement, s'exerce une synchronisation opératoire qui construit un premier périmètre des tâches à accomplir par l'AMO-énergie sans toutefois spécifier précisément leur contenu.
- À travers la formulation du contexte des prestations demandées (par exemple : *« l'évolution incertaine des sources d'énergie que nous utiliserons demain doit nous inciter à privilégier les installations de production collective plus facilement adaptables »*), la description des attendus des différentes missions (par exemple : *« les scénarios devront tenir compte [...] - du niveau de performance à obtenir pour les bâtiments ; - de la détermination des incidences environnementales et économiques (investissement et exploitation) des choix d'alimentation en énergie [...] - des modalités juridiques et financières de mise en œuvre et de gestion »*) et l'inclusion en annexes de certaines études préalables (en particulier ici le rapport de fin de mission de préfiguration avec les principes de la **Figure IV-2**), s'exerce une synchronisation cognitive (partielle) qui transmet aux candidats une idée de l'état du référentiel cognitif de la maîtrise d'ouvrage urbaine au moment où le marché est lancé.

Dès lors, les cahiers des charges apparaissent à ce stade comme des médiateurs importants des dynamiques cognitives en conception collective : ce sont des outils qui participent non seulement à l'organisation de la conception collective, mais aussi à la formulation, à la transmission et au filtrage des apports cognitifs des uns et des autres.

1.2.3. Des apports d'experts sans études formelles

Un deuxième élément d'étonnement, fourni par ces mêmes séquences initiales, tient cette-fois à la nature des arguments mobilisés par les experts (AMO énergie et développement durable) dans la construction de la problématique énergétique à Euratlantique. En effet, dans ces séquences initiales, les études formelles sont rares et peu mobilisées tandis que les éléments qui viennent enrichir le cadrage cognitif s'apparentent à des « articles de foi » pour reprendre le terme de Jane Darke qui, en 1979, arrivait au même constat dans son travail sur la conception architecturale :

> *« [The primary] objectives form a starting point for the architect, a way in to the problem. He does not start by listing all the constraints. Any particular primary generator may be capable of justification on rational grounds, but at the point when it enters the design process it is usually more of an article of faith on the part of the architect, a designer-imposed constraint, not necessary explicit »*
> (Darke, 1979, p. 38)

Une interprétation de cet état de fait pourrait être de dire que ces études formelles sont impossibles face à un problème de conception faiblement spécifié, ou encore qu'il n'existe pas d'étude formelle correspondant aux principes établis qui sont d'ordre général, mais ces arguments ne tiennent pas. Prenons en effet deux exemples tirés de notre récit :

- La référence au « climat bordelais », d'abord, est régulièrement utilisée pour justifier la critique des normes environnementales dites génériques – dont on notera au passage qu'elles dépendent de la « zone climatique » dans laquelle est située l'opération – et l'attention portée sur le confort d'été plutôt que sur l'isolation hivernale. Or, ce climat bordelais n'est jamais caractérisé précisément, et son influence sur le fonctionnement thermique du bâti l'est encore moins. On aurait par exemple pu imaginer des études thermiques mobilisant des données météorologiques réelles et des « bâtiments-types », qui auraient pu mettre en évidence formellement la prééminence des différents enjeux de confort (confort lumineux, confort d'été) sur les enjeux d'isolation (déperditions à travers les parois, renouvellement de l'air intérieur)[106].
- Un deuxième exemple est celui de la boucle d'eau tempérée associant des pompes à chaleur décentralisées aux gisements thermiques de la Garonne et des réseaux d'assainissement, évoquée dans les travaux de l'agence FBC (**Figure IV-2**) et reprise par l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine dans son offre (**Figure IV-3**). Ce système technique est proposé comme une solution d'approvisionnement possible du secteur Saint-Jean Belcier et une étude sur les gisements calorifiques dans les réseaux d'assainissement de la CUB est disponible, mais ces données ne sont jamais mises en lien avec une estimation des besoins énergétiques sur la ZAC. Le fonctionnement du système n'est d'ailleurs jamais précisé, pas plus que le « gisement thermique » de la Garonne n'est quantifié ni même qualifié.

[106] Pour un exemple d'étude de ce type, voir le rapport de projet d'E. Maysonnave sous la direction de G. Blanchard (LATTS) et E. Paron (CSTB) : MAYSONNAVE E. (2015). *Comment les exigences techniques réglementaires impactent-elles les travaux de rénovation énergétique ?* Rapport de projet d'ingénieur en laboratoire, Marne-la-Vallée : École des Ponts ParisTech, 52p.

Nous proposons donc une interprétation alternative à travers deux facteurs complémentaires. D'une part, pour les cogniticiens, l'intérêt voire la nécessité du cadrage initial de la conception tient au besoin de réduire la complexité de la situation réelle pour la rendre traitable par les capacités cognitives des concepteurs. Dès lors, le non-recours à des études formelles s'explique bien : de par leurs conclusions rarement univoques et par les nouvelles problématiques qu'elles font surgir, ces études ont souvent pour conséquence d'augmenter la complexité de la situation telle qu'elle est représentée, plutôt que de la réduire. Nous sommes donc dans une situation où l'ignorance présente un intérêt pour l'action – situation qui se reproduira dans la suite des évènements (voir notamment le Chapitre **6**), et que nous aborderons plus spécifiquement dans le Chapitre **7**.

Par ailleurs, un deuxième facteur qui nous semble ici important est l'absence de contestation des apports cognitifs des experts : puisque personne ne conteste, pas besoin de justifier. En ce sens, les séquences initiales contrastent avec celles que nous allons aborder ci-après, où des « situations chaudes » donnent lieu à des tentatives de débordement (Callon, 1999) du cadrage de la stratégie énergétique par l'EPA.

2. Négocier une « stratégie énergétique »

À la fin de la première partie de notre récit, fin 2010 – début 2011, nous voilà avec un aménageur qui s'est construit un premier cadrage pour la prise en charge de la thématique énergétique, cadrage qui combine des choix d'organisation et de périmètre – avec la séparation des thématiques de mobilité, de développement durable et d'énergie, ainsi que le recrutement de deux experts (AMO) pour accompagner la maîtrise d'ouvrage urbaine dans son approche des questions respectivement environnementales et énergétiques – et des choix sur les principes, les enjeux et les dispositifs de conception. En particulier, certains de ces grands principes structurent la réflexion de l'EPA en matière d'énergie au point que le directeur technique les érige en « valeurs » lors de notre première rencontre :

> *« Nous on est plutôt sur une logique de bioclimatisme* a priori*, sans pour autant être utopiques et l'ennemi de systèmes, mais d'abord du bioclimatisme, et ensuite l'équipement strictement nécessaire par des systèmes, et puis dans ce système quelle est la part laissée aux usagers, considérant selon une formule issue de Franck Boutté, comment on développe une AOC Bordeaux Euratlantique sur la question de l'énergie. Tout ça nous a toujours paru très convaincant dans le concept, après dans la mise en œuvre il faut trouver l'enchaînement c'est moins facile, mais pour le coup ça fait partie de nos valeurs »*
> Directeur technique de l'EPABE, décembre 2014

Dans les séquences qui vont suivre, nous allons voir comment ce cadrage initial, d'abord initié au travers de séances de *brainstorming* collectif entre la mission de préfiguration de l'OIN et l'agence Franck Boutté, puis prolongé « à distance » au travers des cahiers des charges et des offres de bureaux d'études, a ensuite dû faire face à des oppositions, des contradictions et des compromis. En quelque sorte, c'est donc la « mise en politique » de la problématique énergétique dans l'OIN que nous allons cette fois-ci aborder. Après avoir fait le récit de ces séquences qui vont du cadrage initial à la validation politique de la stratégie énergétique de l'EPABE (**2.1**), nous proposerons quelques éléments d'analyse (**2.2**) articulés autour de trois idées : l'emboîtement des scènes de conception pour aligner domaines du souhaitable et du possible ; l'entremêlement des rapports de pouvoir et de savoir dans le déconfinement d'une problématique « technique » sur la scène politique ; et le caractère structurant d'une « main invisible » des marchés immobiliers, qui agissent au travers de porte-paroles.

2.1. Récit : du cadrage initial de la problématique énergétique à la validation de la stratégie énergétique de l'EPA

2.1.1. La définition d'un positionnement par la direction technique de l'EPABE

Nous sommes donc début 2011, et les AMO en matière de développement durable et d'énergie commencent leur travail pour le compte de l'EPA Bordeaux-Euratlantique, leurs interlocuteurs directs étant la chargée de mission développement durable de l'EPABE et son chef, directeur technique.

Première précision d'importance : alors que la volonté d'une approche « systémique » de la problématique énergétique combinant offre (choix d'approvisionnement) et demande (performance du bâti) a été mise en avant aussi bien par l'EPA dans son cahier des charges que par Explicit dans son offre, force est de constater que les deux sujets avancent parallèlement. Il ne s'agit pas ici de nier les rapprochements qui sont sans doute faits entre les deux réflexions, dans la mesure où ces dernières sont opérées simultanément par les mêmes acteurs, mais d'acter malgré tout une certaine indépendance des deux sujets. Cette relative indépendance se traduit en effet dans la production d'études internes par l'AMO-énergie, puisque l'état initial des ressources énergétiques, la scénarisation de l'approvisionnement sur Saint-Jean Belcier et les « orientations stratégiques du volet bâti et équipements publics » font l'objet de rapports distincts. Nous adopterons donc cette même segmentation, et ne reviendrons sur les interdépendances entre bâti et approvisionnement qu'à la fin du récit, parce qu'elles (ré-)émergent pour les acteurs eux-mêmes. Pour la suite de ce chapitre, par souci de clarté, nous nous concentrerons donc sur la stratégie énergétique en matière de performance du bâti : la réflexion sur l'approvisionnement énergétique sera quant à elle abordée dans le Chapitre **6**.

Début 2011, donc, le bureau d'études Explicit commence par travailler sur les objectifs à afficher par l'OIN en matière de performance énergétique du bâti. Ce travail est formalisé par un rapport provisoire envoyé à la direction technique de l'EPABE en juillet. Dans ce rapport, un bref parangonnage amène les responsables du projet au sein d'Explicit à comparer les objectifs affichés dans différents projets de ville (San Francisco, Munich, Frederikshavn, Malmö, Masdar City) et d'aménagement. En matière d'aménagement urbain, les projets pris en compte correspondent largement aux modèles prototypiques d'écoquartiers identifiés par Taoufik Souami (2009) : projets des années 1990 en Europe du Nord (Vauban à Fribourg, Kronsberg à Hanovre, Bo01 à Malmö, BedZED au Royaume-Uni), et projets du début des années 2000 en France (ZAC de Bonne à Grenoble, Confluence à Lyon, Clichy-Batignolles à Paris, Euroméditerranée à Marseille,…). Souvent, constate Explicit, ces projets affichent des objectifs maximalistes de type « 100% énergies renouvelables » ou encore « énergie zéro ou positive ».

Le bureau d'études est cependant critique vis-à-vis de ces affichages qui renvoient à « des périmètres flous » et à une « dimension opérationnelle ambigüe »[107]. En particulier, au-delà de l'imprécision quant aux mesures mises en œuvre pour les accomplir, les objectifs quantitatifs sur le bilan énergétique d'un territoire sont, selon Explicit, soumis à plusieurs problèmes de périmètre :

- d'une part, vis-à-vis des consommations d'énergie à mettre au passif du bilan, avec notamment l'idée que les cinq usages intégrés dans la réglementation thermique (RT) française (chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, ventilation et refroidissement) « oublient » les consommations des équipements domestiques (informatique, électroménager, cuisson,…) ;

[107] EXPLICIT (2011). *Schéma directeur énergétique pour l'OIN Bordeaux-Euratlantique – Orientations stratégiques*. Rapport provisoire, juillet 2011, 18p.

- d'autre part, vis-à-vis des productions d'énergie « locale » à prendre en compte à l'actif du bilan (la récupération d'énergie fatale à proximité compte-t-elle ? *quid* de l'achat de biomasse ?) ;
- enfin, vis-à-vis des flux énergétiques (énergie primaire ou finale ?) à considérer.

Après ces critiques, le bureau d'études propose donc de préférer un objectif global « zéro carbone », du fait d'une meilleure « imputabilité » des émissions de gaz à effet de serre. Cette proposition n'est cependant pas acceptée telle quelle : pas plus la direction technique de l'EPABE (**Figure IV-6**) que l'agence Franck Boutté (voir extrait ci-après), consultée pour donner un avis sur une première version du document, ne sont convaincus par un objectif qui ne résout pas la question du périmètre (que faire des émissions liées aux déplacements ou à la consommation d'énergie grise[108] des bâtiments ?), et qui ne s'articule pas immédiatement avec le discours porté par l'EPA sur les qualités d'usage de l'urbain :

> *« L'objectif 'carbone zéro pour Bordeaux Euratlantique' a été émis dans le document. Cet objectif risque de prêter à confusion. Dans la littérature, la sobriété carbone d'un territoire se mesure par l'outil « bilan carbone » développé par l'ADEME. Ce dernier dépasse dans ses paramètres de calcul la seule échelle du bâtiment [...] L'ambition 'territoire bas carbone » nous semble plus pertinente d'un territoire. Cela permettrait d'afficher une orientation claire qui vise à baisser le plus possible les émissions carbone. Bas carbone signifie aussi une ambition, c'est être moins émetteur que d'autres territoires au sein ou en dehors de la CUB [...] La définition de l'ambition gagnerait à notre avis de concilier un objectif environnemental et un objectif urbain. Par exemple l'objectif bas carbone pourrait être associé à un objectif d'urbanité exacerbée et devenir par exemple : 'un territoire bas carbone à haut niveau de service'. L'intérêt dans cette double connotation serait de d'associer une valeur ajoutée urbaine à la performance environnementale »*
>
> Franck Boutté Consultants (2011). *Avis sur le document « Schéma directeur énergétique pour l'OIN »*. Note pour l'EPABE, août 2011, 4p.

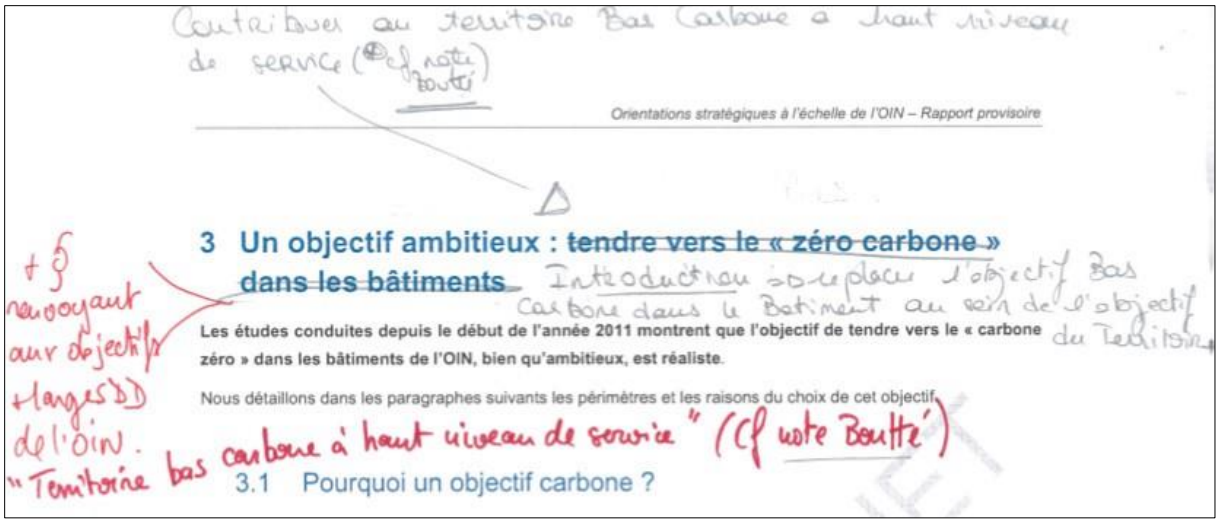


Figure IV-6. L'objectif « zéro carbone » ne séduit pas l'EPABE plus que le « zéro énergie »
Extrait des commentaires de l'EPABE sur le rapport provisoire d'Explicit[109]

[108] L'énergie grise désigne l'apport d'énergie nécessaire au cycle de vie du produit (fabrication, transport, recyclage…) à l'exception de son utilisation.

[109] EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE (2011). *Commentaires de la direction technique sur le rapport provisoire « Schéma directeur énergétique pour l'OIN ».* Note pour Explicit, août 2011, 18p.

C'est donc l'objectif « bas carbone à haut niveau de service » qui est retenu par la direction technique de l'EPABE « pour des raisons de transparence et de réalisme »[109]. En sus de cet objectif global, deux orientations majeures sont retenues dans la deuxième version du rapport sur la stratégie énergétique vis-à-vis du bâti[110]. D'une part, l'enjeu d'une performance thermique « réelle » des bâtiments, déjà évoquée dans l'offre d'Explicit lors de la consultation d'AMO (cf. **1.1**), est confirmé et traduit comme une orientation. Ainsi, alors que « les impératifs réglementaires (RT [Réglementation Thermique] 2012 et Bepos [Bâtiment à énergie positive] d'ici à 2020) sont déjà très contraignants pour la conception technique des bâtiments », qu' « à l'aube de la RT 2012, on compte relativement peu de projets 'bâtiment basse consommation' ou 'énergie positive' par rapport au marché de la construction neuve » et que « les retours d'expérience sur les bâtiments à basse énergie existants ont montré que les consommations effectives, une fois le bâtiment habité ou utilisé, étaient souvent plus élevées que celles prévues lors de la conception », Explicit et la direction technique de l'EPABE souhaitent imposer « de démonter l'atteinte réelle de la réglementation thermique en vigueur, sauf pour des projets de démonstration à valeur exemplaire qui pourront se fixer des objectifs performantiels ». Concrètement, il s'agit donc d'écarter les exigences – fréquentes dans les projets d'aménagement qui affichent une ambition énergétique forte – de type labellisation énergétique des opérations immobilières ou « RT moins X% », au profit d'un objectif « très ambitieux » de garantie de la performance réelle des bâtiments qui « pose la question des moyens de contrôle envisageables et des sanctions que pourraient accompagner un dépassement des consommations prévisionnelles ».

La deuxième orientation a trait à la maîtrise des consommations de froid, et elle a fait l'objet d'un débat entre Explicit, la chargée de mission développement durable et le directeur technique de l'EPABE :

> *« Explicit, le froid ils étaient contre. Donc c'est nous qui avons introduit la question du confort d'été. Nous on a clairement dit 'le froid dans le tertiaire c'était un sujet tout de suite', et moi j'ai tendance à dire 'le froid dans le logement, c'est pas un sujet tabou' […] C'est pas incantatoire. S'il y a des logements qui sont en plein sud, qu'on n'a pas réussi à les faire traversants, alors est-ce qu'on se cache derrière notre petit doigt ou est-ce qu'on trouve une solution ? […] Moi je veux croire que le bioclimatisme va suffire, mais je veux des preuves. [...] Là ça a été un débat en petit comité entre [la chargée de mission développement durable], Explicit et moi »*
> Directeur technique de l'EPABE, mars 2015

Explicit, donc, milite pour une interdiction de la climatisation sur le périmètre de l'OIN du fait des consommations électriques élevées des systèmes de refroidissement classiques (compresseurs, pompes à chaleur réversibles). Le bureau d'études appuie sa position en expliquant que le maintien d'un confort d'été acceptable est possible en mettant en œuvre une conception architecturale bioclimatique des bâtiments ainsi que des systèmes de rafraichissement passifs (surventilation nocturne, passage direct d'eau tempérée dans les planchers,…).

[110] EXPLICIT (2011). *Schéma directeur énergétique pour l'OIN Bordeaux Euratlantique – Orientations stratégiques du volet bâti et équipements publics*. Rapport provisoire, septembre 2011, 20p.

Il s'appuie pour cela sur une étude menée par un autre cabinet (Izuba), qui a simulé pour le compte de l'ADEME le comportement de bâtiments basse consommation en conditions climatiques « réchauffées » (2030-2050), dans la région Languedoc-Roussillon[111]. Les conclusions de cette étude sont cependant débattues, la chargée de mission développement durable soutenant la position d'Explicit alors que le directeur technique est sceptique, du fait notamment des hypothèses prises dans l'étude Izuba :

> *« Ça c'est un sujet de discorde en interne de l'EPA. Une certaine partie, notamment moi, pensant qu'il est totalement possible de réaliser des bâtiments tertiaires confortables sans clim', certes ça nécessite de l'ingénierie, peut-être un léger surcoût, mais je pense que c'est tout à fait faisable »*
> Chargée de mission développement durable de l'EPABE, janvier 2015

> *« On a eu des débats assez importants sur 'c'était quoi le confort d'été', à l'époque il y avait une espèce de zone d'ombre sur la qualification du confort d'été, combien de jours admissibles à plus de 28-29[°C] »*
> Directeur technique de l'EPABE, mars 2015

Ce n'est cependant pas ce débat « technique » sur la définition et la faisabilité du confort d'été en climat tempéré qui emporte la décision quant à la position de l'EPA vis-à-vis du froid, mais un autre débat sur la commercialisation des charges foncières dans le tertiaire. Il nous faut donc passer à un autre ensemble de séquences d'action, qui recouvrent plus généralement les négociations internes à l'EPABE quant à sa stratégie environnementale.

2.1.2. Les négociations internes à l'EPABE pour définir sa stratégie environnementale

Parallèlement au travail entre la direction technique de l'EPABE et ses AMO, se déroule en effet un autre travail mené au sein de l'EPA. Il s'agit de se mettre d'accord sur des prescriptions environnementales, traduites dans une « charte de transformation durable », qui s'imposeront aux opérations immobilières sur le périmètre de l'OIN (voir **Encadré IV-3**) :

> *« C'était entre nous, pour la réalisation de la charte qui a duré plus d'un an, on a fait plusieurs ateliers avec l'agence Franck Boutté et le directeur de l'EPA, la directrice adjointe, les trois directeurs de projets, la direction technique et moi-même. Donc on a eu plusieurs séances de travail sous forme de séminaires, de journées ou de demi-journées de travail, pour arriver à définir quelles étaient les prescriptions qu'on pouvait demander aux opérateurs immobiliers en fonction des différentes typologies d'opérations, logement, tertiaire, autres... donc quels objectifs, quels niveaux de performance, quels échanges de preuves pouvaient être transmis de la part des opérateurs, quels engagements contractuels dans le cadre de nos promesses de vente, les questions des pénalités, des compensations »*
> Chargée de mission développement durable de l'EPABE, janvier 2015

[111] IZUBA ÉNERGIES (2010). *Simulation climat 2030-2050 des bâtiments BBC. Évaluation du comportement des bâtiments « BBC » dans les conditions climatiques prévues à échéance 2030 et 2050 en Languedoc Roussillon*. Rapport d'étude pour l'ADEME, 131+76p.

Encadré IV-3. Qu'est-ce qu'une prescription énergétique ?

On désigne par prescriptions l'ensemble des préconisations et obligations communiquées par l'aménageur du projet urbain aux maîtres d'ouvrage des projets immobiliers. Elles peuvent être inscrites dans différents documents contractuels et réglementaires (CETE Lyon, 2010) : promesses et actes de vente, fiches de lot et cahiers des charges de cession de terrains, dossiers de permis de construire, etc. Le non-respect des prescriptions peut, selon les clauses négociées, conduire à la suspension de la vente ou de la délivrance du permis de construire, ou encore au versement d'indemnités à l'aménageur ou à la collectivité.

Les prescriptions visent à s'assurer que chacun des bâtiments construits s'inscrit dans la stratégie globale de l'opération sur les plans urbanistique, paysager, architectural et environnemental. Du point de vue de l'énergie, différents types de prescriptions sont possibles :

- l'obligation de recourir à un procédé constructif ou un système particulier (par exemple : se raccorder à un réseau de chaleur, ou mettre en place une isolation par l'extérieur) ;
- l'imposition d'objectifs de performance par le biais de certifications ou d'indicateurs à respecter (par exemple : faire certifier son bâtiment HQE®, ou imposer une valeur maximale pour l'indicateur de conception bioclimatique du bâtiment) ;
- la justification des choix de conception à l'aide de livrables spécifiques (par exemple : résultats de simulations thermiques dynamiques ou d'analyses de cycle de vie) ;
- ou encore la mise en place de dispositifs de suivi des performances du bâtiment en activité (par exemple : suivi voire garantie des consommations énergétiques, ou accompagnement et sensibilisation des usagers et des gestionnaires du bâtiment).

Pour déterminer le niveau d'acceptabilité des différentes exigences pour les opérateurs immobiliers qui doivent s'installer sur l'OIN, des compromis doivent être trouvés entre l'enjeu de commercialisation des charges foncières porté par les opérationnels et le discours environnemental porté par la direction technique. Lors des réunions, les débats sont parfois animés :

> *« On n'était pas dans le cadre d'une surenchère des exigences. Ça a été assez compliqué de pouvoir faire passer un certain nombre de sujets, d'exigences, de niveaux de performances, de contrôle des opérateurs... ça a été une négociation difficile avec la direction générale, sachant qu'il fallait qu'on arrive à vendre des terrains »*
> Chargée de mission développement durable de l'EPABE, janvier 2015

Deux des composantes du positionnement de la direction technique de l'EPABE en matière d'énergie sont contestées. L'une d'entre elles est la démonstration des performances énergétiques « réelles » des bâtiments, d'abord considérée comme trop exigeante vis-à-vis des promoteurs par les directeurs de projet et la direction générale, qui ont comme principal objectif de crédibiliser le projet et d'amorcer une dynamique de commercialisation en signant un certain nombre de promesses de vente :

« Là on avait une divergence interne. Clairement on a porté avec [la chargée de mission] cette stratégie, parfois un peu contre [le directeur général]. Parce que lui était sensible à la question, mais il avait un objectif qui est parfaitement respectable qu'il fallait lancer l'opération. Donc sur la mobilité et le stationnement on avait beaucoup de choses nouvelles à faire avaler aux promoteurs, et à un moment il y a une logique 'l'opération elle dure 20 ans, tout cela peut être progressif'. Maintenant c'est un risque car il y a toujours une bonne raison de mettre à plus tard les choses qui sont un peu engageantes. Bon, alors ça a été toujours une sorte de lutte permanente entre exiger beaucoup, et être sûr de ne pas exiger trop pour faire fuir les intéressés »
Directeur technique de l'EPABE, mars 2015

Nous n'avons pas été en mesure de mettre à jour les éléments qui ont permis à la direction technique de l'EPABE d'affirmer sa position, qui sera ensuite portée par la direction générale. Ce succès s'explique sans doute en partie par le partage d'une même conviction par le directeur technique, la chargée de mission développement durable et les bureaux d'études Franck Boutté et Explicit. Comme nous l'avons vu, ce n'est en revanche pas le cas pour la « question du froid », c'est-à-dire de l'interdiction éventuelle de la climatisation dans les opérations immobilières, qui fait elle aussi l'objet de discussions :

« On avait d'un côté plutôt nos bureaux d'études nous disant 'on sait faire même du tertiaire confortable sans froid, même à Bordeaux' et dans ce cas-là imposant de ne pas faire de production de froid, et notre direction très clairement n'étant pas du tout sur ce registre-là, considérant que pour eux c'était un frein de commercialisation de nos terrains, que nécessairement, au-delà des capacités à faire ce type de bâtiments, il n'était pas possible pour certains grands comptes d'imaginer des bureaux qui ne soient pas climatisés »
Chargée de mission développement durable de l'EPABE, mars 2015

Comme pour la question des performances réelles, c'est le directeur général de l'EPABE qui opère les arbitrages pour clore la controverse. Si sa capacité et sa légitimité à décider du positionnement de l'établissement sont indiscutées, nous verrons dans l'analyse qu'il se doit de construire un compromis collectivement acceptable entre les exigences de commercialisation et celles de qualité environnementale. En effet, au-delà du maintien d'un certain équilibre entre les équipes de l'établissement, le débat qui a lieu en interne autour des besoins de froid pourrait tout à fait se dérouler à nouveau dans d'autres scènes de négociation – les discussions avec les collectivités locales et avec les promoteurs immobiliers – où les ressources décisionnelles sont plus équitablement distribuées entre les acteurs. Ce compromis est donc construit « au fil de l'eau », pour reprendre les mots d'un participant au processus, c'est-à-dire dans des échanges réguliers entre le groupe de travail réuni autour du directeur général de l'EPA (que nous appellerons collectif B) et celui réunissant la direction technique et ses AMO (collectif A).

À chaque nouvelle proposition émise au sein du collectif B, il est demandé au collectif A d'apporter des éléments d'expertise sur deux aspects : d'une part, l'impact économique pour les opérateurs immobiliers, et d'autre part la capacité de l'aménageur à mettre en œuvre la proposition. En ce qui concerne le premier point, la direction technique de l'EPA est vite confrontée à un problème, qui est qu'aucun bureau d'études n'est en capacité de chiffrer l'impact économique « moyen » d'une exigence environnementale[112].

[112] En effet, le surcoût de construction dépend d'énormément de facteurs (implantation de la parcelle, programmation, choix constructifs et architecturaux, offres des entreprises de travaux,…), ce qui limite la capacité à proposer un

En l'absence de ces éléments, les exigences chiffrées sont pour la plupart refusées par la direction générale qui privilégie des exigences qualitatives à adapter au cas par cas :

> *« On a beaucoup discuté les chiffres en séminaire avec le directeur général, c'est dingue. C'est pour ça que je disais que je ne comprends pas le niveau de détail dans lequel on est allés avec un DG [...] Ça a été compliqué, notre direction nous demandant à chaque proposition de niveau d'exigence quel est l'impact économique. Et ça, aucun bureau d'études n'est capable de dire. Donc* in fine *on n'a pas défini. Le confort d'été on a réussi à le faire passer parce que c'est la base des certifications que la plupart des promoteurs ont mises en place »*
> Membre de la direction technique de l'EPABE, mars 2015

Du fait de l'absence de chiffrage des impacts environnementaux et de l'expérience pratique de certains « opérationnels » en matière de commercialisation, la climatisation n'est pour l'instant interdite ni pour les opérations de bureaux, ni pour les logements. Dans les deux cas, par contre, il est demandé aux maîtres d'ouvrage de justifier d'un niveau de confort acceptable (sur la base de l'indicateur chiffré utilisé dans la certification HQE®). Pour les opérations tertiaires, si la climatisation est autorisée, il est également demandé de justifier d'une approche bioclimatique permettant de limiter les consommations de froid. C'est là que l'expertise du collectif A intervient à nouveau :

> *« – On se dit, en dehors de toute considération de systèmes énergétiques et purement sur une approche bioclimatique, l'objectif c'est de limiter les consommations de froid et de chaud, donc montrez-nous par le biais de simulations et autres, comment vous arrivez à appréhender la composition de l'enveloppe du bâtiment pour limiter au mieux les consommations énergétiques [...]*
> – Et pour justifier ça, les STD [simulations thermiques dynamiques] suffisent ?
> *– Non, c'est hyper compliqué, c'est pour ça qu'on a rajouté une demande de diminution par rapport au Bbio_max*[113] *parce que comment on arrive à juger de ça, est-ce qu'on leur demande de faire deux scénarios, un scénario non-optimisé qui est le truc standard, et puis un scénario optimisé où ils apportent toutes les solutions énergétiques et ils nous justifient les éléments conceptuels qui leur ont permis d'améliorer le projet ? Comment on arrive à juger de ça ? On ne sait pas ! Du coup le Bbio c'était le plus simple, même si c'est pas non plus... et nous c'est hors de question qu'on refasse des STD, on en a discuté du niveau de contrôle et de STD, on a plusieurs choix, on refait nous-mêmes les STD ou les calculs RT [...] et on juge là-dessus, mais c'est un peu conséquent en temps, en coût… ou alors on fait le choix qu'on a fait, d'analyse de cohérence des documents. On s'était quand même posé la question, mais ça a été rapidement écarté »*
> Membre de la direction technique de l'EPABE, mars 2015

In fine, il est donc décidé au sein de l'EPA d'acter l'objectif de performances énergétiques réelles – sans préciser à ce stade les dispositifs mobilisés pour la démontrer – et de définir un objectif de maîtrise des besoins de froid combinant exigence d'études d'optimisation thermique pour toutes les opérations immobilières et autorisation de la climatisation si le maintien d'un bon niveau de confort et de services l'exige (**Tableau IV-3**).

chiffrage « universel ». Par ailleurs, l'estimation des gains sur les prix de vente et les coûts d'exploitation sont l'objet de multiples controverses.

113 Le *Bbio* est un indicateur défini par la réglementation thermique des bâtiments pour appréhender les performances thermiques en l'absence de systèmes de production de chaleur. Le *Bbio_max* correspond au niveau minimal de performance imposé par la réglementation.

Type d'opération	Climatisation	Éléments demandés aux opérateurs immobiliers
Logements	Autorisée, sous réserve d'un effort de minimisation des consommations de froid	- Simulation thermique dynamique avec moins de 60h d'inconfort / an (déf. HQE) - Sur-exigence par rapport au calcul réglementaire : $Bbio \leq 0{,}8 \times Bbio_{max}$ - Note justificative du choix des systèmes
Bureaux		

Tableau IV-3. Exigences en matière de confort d'été retenues par l'EPABE

2.1.3. Les négociations de l'EPA avec ses partenaires publics

En octobre 2011, la position des services de l'EPABE en matière d'énergie – tant du point de vue de l'approvisionnement, sur lequel nous reviendrons dans le Chapitre **6**, que de performance du bâti, est présentée au conseil d'administration. On peut considérer que cet acte formalise la fin des réflexions internes à l'EPA et signe le début d'un (long) processus de concertation entre l'aménageur et ses partenaires publics locaux, en particulier les services de la CUB et des communes concernées, ainsi que la direction régionale de l'ADEME.

En ce qui concerne les aspects énergétiques, le principal sujet de discussion identifié, sur lequel l'EPA et ses partenaires buttent rapidement, concerne les exigences de performance énergétique des bâtiments, c'est-à-dire le choix de l'EPABE de ne pas demander quantitativement « plus » que la réglementation thermique en vigueur, mais d'imposer la démonstration d'une atteinte « réelle » de ces exigences :

> *« On a un peu bousculé nos partenaires publics quand on leur a présenté cette stratégie-là, eux sont plutôt dans le cadre de leur plan climat, de leur agenda 21, ils sont dans une recherche plutôt performantielle quantifiée, parce que c'est la méthodologie nationale qui tend à pousser vers ça. Et nous on n'est pas quantifiés, et on ne veut pas afficher des choses qu'on ne saurait atteindre. Donc il y a une certaine idée du réalisme et du pragmatisme qu'on essaie de défendre. Et quand on est arrivés avec cette stratégie-là qui commence à émerger au niveau national, mais là c'était seulement des balbutiements [...] Donc oui, des débats assez difficiles avec nos partenaires publics pour leur faire comprendre notre stratégie, ils nous ont accusés de dumping environnemental pour le coup, la CUB et les villes, même l'ADEME au début a eu un peu de mal »*
> Membre de l'EPABE, décembre 2014

> *« Ils nous ont accusés de dumping environnemental sur le territoire. Quand on sait ce qui est fait ailleurs, franchement ils ont pas mal de nous dire ça, mais bon... »*
> Membre de l'EPABE, mars 2015

Ce choix stratégique de l'aménageur passe mal auprès de plusieurs partenaires. L'ADEME, par exemple, porte à l'époque une politique publique nationale centrée, en ce qui concerne les bâtiments neufs, sur le passage avant 2020 aux bâtiments à énergie positive [114] : l'idée de n'imposer « que » la réglementation thermique en vigueur dans une opération d'intérêt national lui paraît donc trop peu ambitieuse.

[114] ADEME (2010). *Feuille de route sur les bâtiments et îlots à énergie positive et à bilan carbone minimum*. Rapport stratégique, 27p.

Il faut par ailleurs souligner que les premières capitalisations de suivis officiels de bâtiments dits « basse consommation » ne sont publiées qu'en 2013 à une échelle régionale, et 2015 à l'échelle nationale[115].

Pour les collectivités locales, cette « sous-ambition » supposée pose d'autant plus problème qu'elle ne correspond pas aux objectifs affichés dans des documents stratégiques territoriaux comme le Plan Climat ou le projet d'ÉcoCité. Plus grave encore, dans un contexte de concurrence intra-urbaine sur l'attractivité des opérations de développement et de renouvellement urbain vis-à-vis des marchés immobiliers, elle serait susceptible de favoriser l'OIN Euratlantique par rapport aux projets d'aménagement portés directement par les services de la Ville de Bordeaux :

> *« Dans le cadre de l'ÉcoCité, le ministère nous demandait de suivre une batterie d'indicateurs, dont le pourcentage de permis de construire accordés allant au-delà de la RT en vigueur. Et là-dessus, la réponse de l'EPA par la voix de [la chargée de mission développement durable], ç'a été '0%, ce n'est pas un objectif pour nous'. On a eu la réponse inverse sur Bastide Niel, parce qu'il y a une volonté très forte dans faire un quartier à énergie positive avec du photovoltaïque, c'était un des points durs du projet. Et puis sur les Bassins à flot, un collègue m'a dit 'on demande aux promoteurs qu'ils aillent 30% au-delà de la RT' [...] Le directeur des services techniques de la Ville [de Bordeaux] est effectivement intervenu en disant qu'on pouvait difficilement imaginer qu'on exige d'aller au-delà de la RT pour les promoteurs sur les Bassins à flot, et pas sur St Jean Belcier. Parce qu'il y a aussi cette question, dans la mesure où les différents projets urbains sont en concurrence les uns par rapport aux autres. Donc il ne faudrait pas que la sous-enchère soit un principe de concurrence pour attirer les promoteurs »*
>
> Membre de la direction des stratégies métropolitaines, CUB, novembre 2014

Face à ces oppositions, la ligne argumentaire de l'EPA correspond à ce qui a déjà été évoqué précédemment : inutilité d'une surperformance théorique sur le neuf par rapport aux enjeux de l'existant et aux durcissements réglementaires déjà prévus, intérêt d'une approche globale de la performance à l'échelle du projet urbain plutôt que d'une vision bâtiment par bâtiment, incertitudes sur la correspondance entre consommations effectives d'énergie et simulations théoriques mobilisées dans la réglementation et les labels.

> *« Dans leur plan Climat, ils visent tous des bâtiments à énergie positive, le ministère aussi pousse un peu à ça, et nous très clairement c'est pas du tout notre credo. Aujourd'hui on n'est pas du tout là-dessus pour plusieurs raisons : d'une part on estime que l'enjeu en matière énergétique il n'est pas tellement sur le neuf, il est plutôt sur l'existant, qu'en l'occurrence 99% de notre production c'est du neuf, qu'on a une réglementation thermique sur le neuf qui est déjà ambitieuse, qui va se sévir de plus en plus, qui nous paraît aujourd'hui satisfaisante, et qu'en plus elle n'est pas appliquée »*
>
> Membre de l'EPABE, mars 2015

[115] VILLE ET AMÉNAGEMENT DURABLE (2013). *Performances réelles des bâtiments : retours d'expériences. Enseignements des campagnes de suivi et d'évaluation de 14 opérations instrumentées par l'ADEME en Rhône-Alpes*. Rapport d'étude, 165p.
CEREMA (2015). *Bâtiments démonstrateurs à basse consommation d'énergie. Enseignements opérationnels tirés de 60 constructions et rénovations du programme PREBAT 2012 – 2015*. Rapport d'étude, 146p.

« La position de l'EPA était… je ne sais pas s'il faut dire courageuse ou pragmatique, sans doute un peu des deux, qui était : arrêtons de faire de la surenchère à la performance – là-dessus Philippe Courtois avait un discours très tranché – assurons nous d'abord qu'on atteint les performances affichées, et prenons de la hauteur plutôt que de raisonner bâtiment par bâtiment et prenons plus une approche globale à l'échelle de la ZAC »
Membre de la direction des stratégies métropolitaines, CUB, novembre 2014

L'EPABE adopte donc une tactique de conviction, en faisant intervenir ses AMO, la direction technique et même le directeur général pour tenter d'expliquer d'une part les fondements de sa « philosophie », et d'autre part le niveau d'exigences important que requerrait en réalité la démonstration des performances réglementaires « réelles » du bâti . Cette ligne argumentaire seule ne suffit cependant pas pour éteindre la controverse, et le directeur général de l'EPABE est obligé de peser de tout son poids pour défendre l'autonomie stratégique de l'établissement :

« Je me souviens que lors d'une réunion sur la charte le sujet était venu sur la table, l'EPA n'a pas dévié de sa position, la CUB s'est assez peu saisie du sujet, donc je ne sais pas si à la Ville de Bordeaux ils sont plus montés au créneau, après je pense que Philippe Courtois a su défendre correctement sa position auprès des élus »
Membre de la direction des stratégies métropolitaines, CUB, novembre 2014

« Sur la question énergétique il y a eu un arbitrage très fort »
Membre de l'EPABE, mars 2015

Malgré le poids politique du directeur général, les protestations sont encore vives, et ce dernier est amené à proposer un compromis en gage de bonne volonté de l'aménageur vis-à-vis du niveau d'ambition environnementale de l'OIN. D'une part, les exigences en matière de maîtrise des consommations de froid sont renforcées, avec une climatisation interdite pour les opérations de logement et les opérations tertiaires « exemplaires » (**Tableau IV-4**). D'autre part, l'EPA s'engage à mettre en place un observatoire pour suivre le respect des différentes exigences environnementales et en particulier des consommations d'énergie par les bâtiments :

« La réponse en direct de notre DG face à cette levée de boucliers a été de dire 'pour pouvoir expliquer tout ça, on va mettre en place un système d'observatoire'. L'observatoire étant la réponse à ces reproches de nos partenaires publics. [Et ça a suffi à les calmer ?] Oui, aujourd'hui ils l'ont compris d'ailleurs, l'ADEME qui ne comprenait pas du tout cette stratégie-là, bah finalement nous ont dit 'finalement nous aussi on porte ça comme message, donc on est très intéressés pour voir ce que vous allez arriver à faire' »
Membre de l'EPABE, mars 2015

C'est donc sur cet accord qu'une première version officielle de la charte de transformation durable de l'OIN Bordeaux Euratlantique est adoptée par le Conseil d'Administration de l'EPABE, début décembre 2012, un an après l'adoption interne à l'EPA de sa stratégie.

Type d'opération	Climatisation	Éléments demandés aux opérateurs immobiliers
Logements	Interdite sauf contraintes exceptionnelles	- Simulation thermique dynamique avec moins de 60h d'inconfort / an (déf. HQE) - Sur-exigence par rapport au calcul réglementaire : $Bbio \leq 0{,}8 \times Bbio_{max}$ - Note justificative du choix des systèmes
Bureaux	Autorisée, sous réserve d'un effort de minimisation des consommations de froid	

Tableau IV-4. Exigences en matière de confort d'été négociées entre l'EPABE et ses partenaires publics

2.2. Analyse : la mise en politique progressive d'une problématique « technique »

Nous voilà à nouveau à la fin d'un ensemble de séquences d'action, qu'il nous faut désormais analyser. Au vu du récit, il nous paraît cette fois-ci important d'insister sur le travail de « mise en politique » de la problématique énergétique précédemment cadrée à un niveau dit « technique ». Pour ce faire, nous reviendrons d'abord sur l'idée de « mise en politique » en montrant comment la problématique énergétique est saisie par des scènes de conception « emboîtées » où, à chaque fois, les espaces du souhaitable et du possible sont soumis aux avis de nouveaux acteurs. Nous discuterons ensuite de l'entremêlement des interactions stratégiques et des dynamiques cognitives dans ces séquences de mise en politique. Nous aborderons enfin le rôle discret mais structurant des marchés immobiliers, ou plus exactement de la représentation qu'en ont les acteurs publics, dans la spécification du domaine du souhaitable.

2.2.1. Des scènes de conception emboîtées pour ouvrir progressivement la discussion sur les espaces du possible et du souhaitable

> *« On peut dire que la controverse enrichit le sens d'une situation. En effet, tous les grands projets d'aménagement ou de réforme sociale poursuivent des objectifs précis mais partiels. Ils répondent généralement à des besoins ou à des demandes, jugés légitimes [...] La délimitation et la formulation initiales de ces besoins s'accomplissent généralement dans des cercles fermés (cabinets politiques, administrations centrales, directions d'entreprises publiques, etc.). Mais un tel confinement ne peut être durable. Tout processus de décision exige un travail d'ouverture, de diffusion, ne serait-ce qu'en raison de la nécessité de mobiliser les acteurs qui permettront de faire aboutir le projet, ou, au moins, de garantir qu'il ne sera pas violemment rejeté. Décider, c'est ouvrir la boîte de Pandore en permettant à des acteurs jusque-là tenus à distance de prendre part à une dynamique à laquelle ils vont bien vite contribuer »*
> (Callon *et al.*, 2001, p. 52-53)

Pourquoi parler de « mise en politique » de la problématique énergétique ? En utilisant cette expression, nous avons souhaité souligner le fait que les différentes séquences d'action décrites ci-avant (voir **Figure IV-7** ci-après) correspondent à une ouverture progressive et itérative de la discussion sur les espaces du souhaitable et du possible à de nouveaux acteurs. En quelque sorte, il s'agit donc d'une publicisation incrémentale de la stratégie énergétique de l'EPA dans des agoras – ou forums hybrides (Callon *et al.*, 2001) – de plus en plus ouverts.

Ainsi, le cadrage initial de la problématique énergétique s'est fait essentiellement « à distance » à travers des interactions entre la direction technique de l'EPA et deux structures expertes, par le biais d'études, d'offres et de cahiers des charges. Dans les séquences qui suivent ce travail, le cadrage initial est rediscuté à l'occasion d'une analyse et d'une mise en convergence des apports experts par la direction technique de l'EPA, ce qui donne lieu à la construction d'un positionnement par cette dernière quant à ce qui est souhaitable et possible en matière d'énergie.

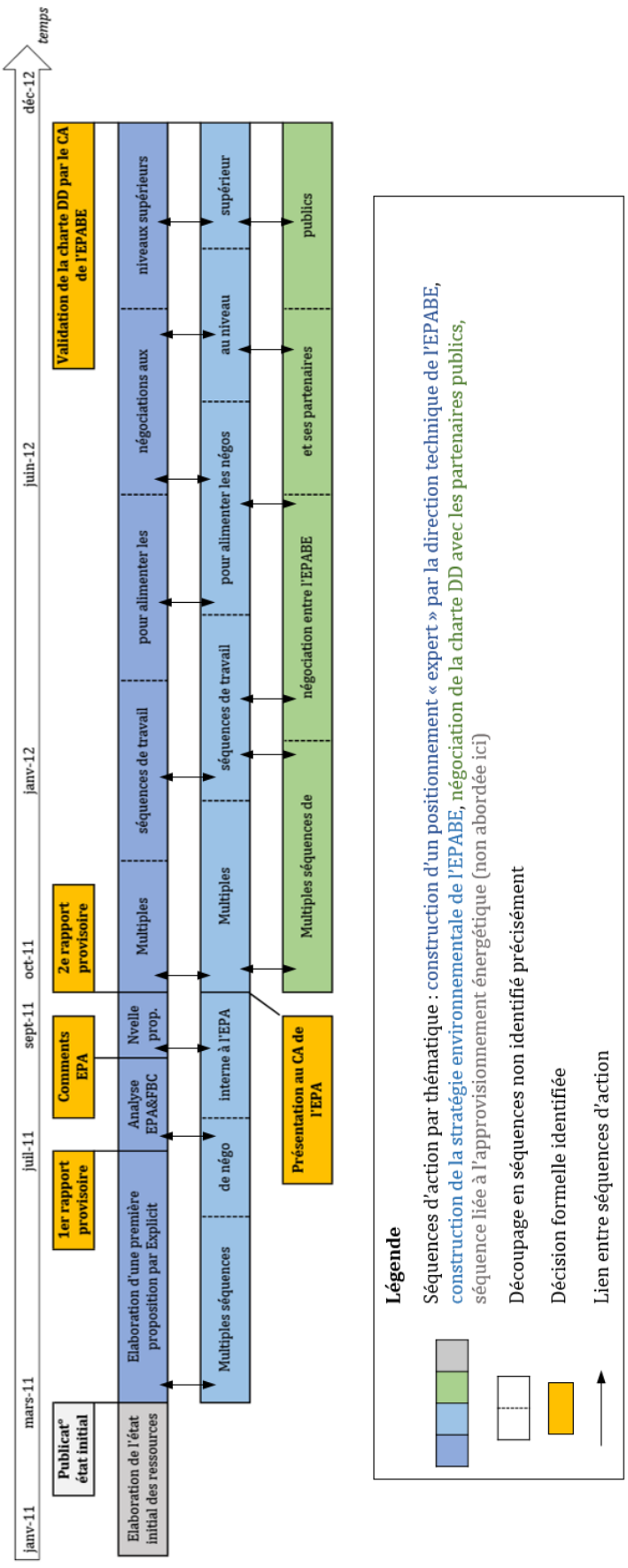


Figure IV-7. Séquences d'action : du lancement des missions d'AMO jusqu'à la validation de la charte de transformation durable de l'EPABE

Par la suite, le positionnement de la direction technique et de ses AMO est confronté à de nouveaux points de vue, portés par les acteurs dits « opérationnels » de l'aménageur (les directeurs de projet) et par sa direction générale. Une fois un compromis interne à l'EPA trouvé, celui-ci est porté devant de nouveaux acteurs (services des collectivités, ADEME) et confronté à de nouveaux points de vue. À chaque fois, le collectif de conception (A puis B puis C) s'élargit, passant progressivement de la sphère des techniciens à la sphère des politiques[116] (**Figure IV-8**).

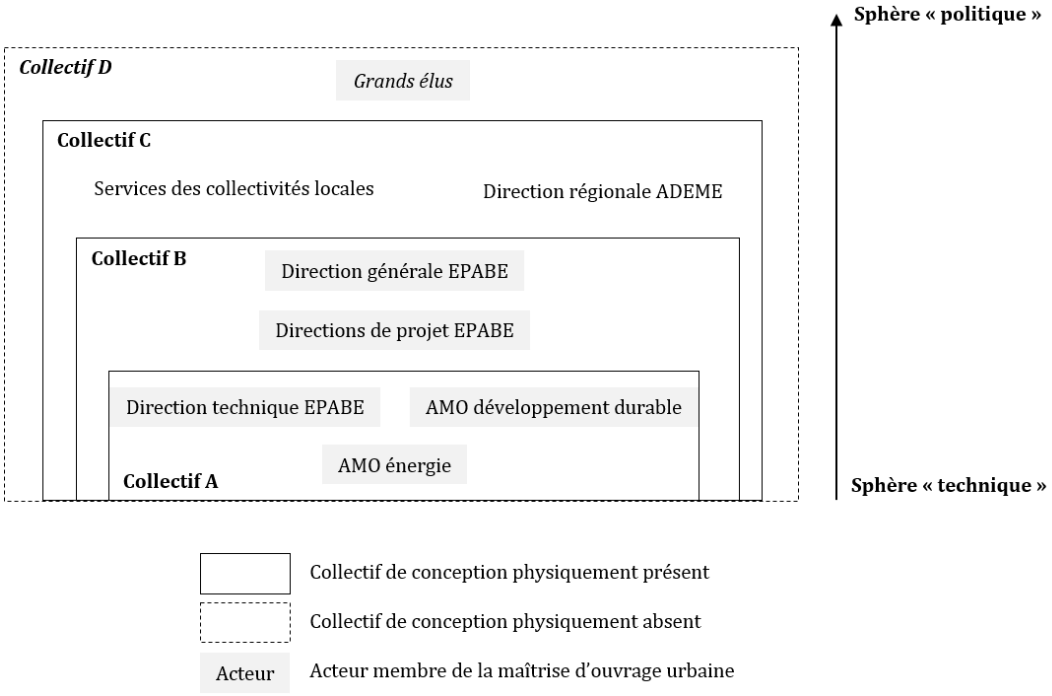


Figure IV-8. La mise en politique de la problématique énergétique passe par trois voire quatre scènes de conception emboîtées faisant intervenir des collectifs de plus en plus large

À chaque fois également, les compromis trouvés précédemment sont déstabilisés par les visions partiellement contradictoires des nouvelles parties-prenantes à la réflexion, et il faut donc agir (argumenter, décider) pour les sauvegarder ou bien en trouver de nouveaux. Nous sommes donc dans un processus typique de *cadrage – débordement – recadrage* tel qu'il a été conceptualisé par Michel Callon (1999; voir aussi Cochoy, 2013 pour une analyse de cette métaphore rugbystique) : des externalités surviennent, qui rendent la situation « chaude » dans la mesure où certaines philosophies d'action s'avèrent antagonistes ; le cadrage jusqu'alors stable menace alors d'être débordé, ce qui engendre des actions de recadrage pour contenir ce débordement. Le récit de l'action à Euratlantique nous permet alors de montrer comment, en situation d'incertitude, ce processus de cadrage-débordement-recadrage passe par des jeux collectifs où s'entremêlent interactions stratégiques et dynamiques cognitives.

[116] La distinction entre sphères technique et politique ne relève pas ici d'une séparation des activités exercées par nature – les activités dites techniques s'avérant en fait éminemment politiques, comme l'illustrent les partis-pris des « experts techniques » dans les séquences précédentes – mais d'une distinction opérée dans le milieu professionnel (sur ce sujet, voir Idt, 2009).

2.2.2. L'entremêlement des interactions stratégiques et des dynamiques cognitives dans les jeux collectifs en situation d'incertitude

Le récit que nous avons proposé met ainsi en évidence le fait suivant : au fur et à mesure que le cadrage de la problématique énergétique est mis en politique, c'est-à-dire confronté à des nouveaux acteurs, ces derniers apportent leurs analyses, leurs intérêts et leurs ressources politiques pour peser sur les compromis opérés au cours des jeux collectifs. L'analyse stratégique (Crozier et Friedberg, 1977) nous est donc ici très utile pour comprendre les comportements des acteurs, comme l'illustre la controverse entre l'EPABE et les services techniques de la Ville de Bordeaux à propos des exigences de performance énergétique des bâtiments.

Récapitulons ce qui s'est passé : nous avons, d'un côté, les services d'une collectivité locale qui ont été (ou se sont) écartés de la définition préalable des orientations stratégiques de l'OIN Euratlantique, mais qui ont tout intérêt à peser sur ces dernières pour favoriser (ou, du moins, ne pas défavoriser) leurs propres projets. De l'autre côté, nous avons un établissement public d'État qui ne souhaite pas remettre en cause lesdites orientations. Dans cette situation, le comportement des acteurs est le suivant : les services techniques de la Ville de Bordeaux font intervenir un membre haut placé de l'administration (le directeur général des services techniques) pour peser sur l'aménageur ; le directeur général de l'EPA, quant à lui, argue de son autonomie pour emporter la décision, mais propose néanmoins des compromis pour gager de sa bonne foi en matière d'ambition environnementale. Pour comprendre ces comportements, il nous faut nous souvenir que du fait de la gouvernance mise en place pour Euratlantique (voir Chapitre **3**), l'acteur qui détient le pouvoir d'arbitrage le plus fort est ici absent : c'est Alain Juppé, qui est d'une part maire de Bordeaux et patron incontesté des services, et d'autre part président du conseil d'administration de l'EPABE, où il est en capacité d'emporter tout vote en vertu du *gentlemen's agreement* avec le président de la CUB et de la relative neutralité des représentants de l'État. Dès lors, l'interprétation est relativement simple : alors que l'intervention du DGST de la Ville de Bordeaux est une manière pour les services d'annoncer qu'ils n'hésiteront pas à recourir à l'arbitrage d'Alain Juppé, le compromis proposé par le directeur général de l'EPA lui permet d'argumenter vis-à-vis de ce dernier qu'il est de bonne foi en matière d'ambition environnementale de l'OIN, et qu'il ne faut donc pas remettre en cause son autonomie vis-à-vis des services de la Ville.

Nous sommes donc dans des séquences où la dimension politique (stratégique) de l'action est prégnante. Cependant, dans des situations de forte incertitude comme celles que nous avons décrite, ces jeux politiques sont indissociables des dynamiques cognitives, les uns alimentant les autres et réciproquement. Ainsi, dans le sens du cognitif vers le politique, on peut voir à travers le récit que les différentes expertises permettent de constituer des ressources argumentatives qui font partie des ressources politiques des acteurs : c'est ici le cas lorsque chaque confrontation fait intervenir un nouveau type de légitimité experte – expertise énergétique et environnementale pour le collectif A, expertise dite « opérationnelle » en matière de commercialisation pour le collectif B, expertise en matière de politiques publiques (nationales et locales) pour le collectif C.

Par ailleurs, les dynamiques d'apprentissage jouent dans la constitution et la transformation des représentations, par les acteurs, de leurs propres intérêts : c'est par exemple ce qu'illustre le revirement de l'ADEME lorsqu'elle se rend compte, par le biais de circulations d'études extérieures au contexte bordelais, que la performance réelle des bâtiments basse consommation est en train de devenir un enjeu prioritaire pour l'action publique.

> *« En situation d'incertitude, […] les états du monde qui sont susceptibles de se réaliser sont en grande partie inconnus […] La controverse se focalise précisément sur ces zones d'ignorance. Elle les explore et, par le jeu des affrontements qu'elle met en place, des informations qu'elle génère et fait circuler, elle contribue parfois à les réduire : en un mot, elle organise l'investigation plus complète des états du monde possibles »*
> (Callon *et al.*, 2001, p. 47)

Dans l'autre sens, le récit nous montre également que le déroulement des jeux stratégiques va orienter les processus d'apprentissage collectif en privilégiant certaines directions en fonction des sujets sur lesquels se fixent les controverses. Nous sommes donc, là encore, dans un cas typique d'action en monde incertain tel que la décrivent Callon *et al.* : la controverse enrichit ici le sens de la situation en suscitant l'exploration d'un certain nombre de zones d'ignorance (concernant par exemple les définitions du confort d'été, ou encore la faisabilité technico-économique du rafraichissement passif de bâtiments très isolés dans des climats doux).

Enfin, pour conclure sur cet entremêlement des dynamiques cognitives et politiques en situation d'incertitude, il nous faut préciser que ces incertitudes correspondent à une situation d'innovation, qui ne provient pas ici de la nouveauté des dispositifs techniques déployés mais de la nouveauté dans les objectifs poursuivis. Ce caractère innovant est particulièrement prégnant en matière de performances réelles du bâti, un objectif en contradiction apparente avec le régime dominant (Geels, 2002; Smith *et al.*, 2005) du bâtiment basse consommation. Ici, on voit bien que l'un des enjeux de la maîtrise d'ouvrage urbaine est de convaincre ses partenaires publics qu'il s'agit d'une manière nouvelle mais cohérente de traiter la performance énergétique du bâti, ce qui se traduit par exemple dans le registre argumentatif mobilisé dans la production documentaire officielle comme cet extrait d'étude d'impact :

> *« Cette garantie de la performance réelle est un objectif très ambitieux et posera la question jamais traitée des moyens de contrôles à envisager et la façon de traiter le dépassement des consommations prévisionnelles »*
> Étude d'impact de la ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier[117], p. 153

[117] GLOBAL INGÉNIERIE (2012). *Étude d'impact – Projet urbain Bordeaux Saint-Jean Belcier – Dossier de création de zone d'aménagement concertée (ZAC).* Rapport pour l'EPA Bordeaux Euratlantique, mars 2012, 227p.

2.2.3. La « main invisible » des marchés immobiliers : quand les aménageurs se font porte-parole des promoteurs

Un dernier élément d'analyse que nous souhaiterions apporter ici tient à la présence discrète mais structurante des marchés immobiliers dans la réflexion portant sur l'espace du souhaitable. Les quelques éléments empiriques proposés dans le récit permettent en effet d'appuyer un courant scientifique récent sur la financiarisation de la production urbaine (Rutland, 2010; Lorrain, 2011; Attuyer *et al.*, 2012; Nappi-Choulet, 2013; Halbert et Attuyer, 2016), et plus particulièrement sur l'influence des marchés immobiliers – au travers des investisseurs et des promoteurs immobiliers – dans la fabrique des projets urbains (Guironnet et Halbert, 2014; Guironnet, 2016, 2017a).

En effet, alors que Devisme *et al.* mettent l'accent sur les contraintes imposées aux promoteurs dans les ZAC nantaises (Devisme, 2009, p. 128-165), A. Guironnet fait quant à lui l'hypothèse que *« l'intervention de [la] filière [d'investissement en immobilier locatif] dans la production urbaine, en particulier par l'entremise de grands projets, pèse sur les formes urbaines et le type d'activités qui s'y logent et sur leur articulation avec le tissu urbain environnant. Plus précisément, à travers la traduction de critères financiers en produits immobiliers opérée par les gestionnaires d'actifs, cette intervention se traduit par la standardisation de certains segments de l'espace urbain »* (Guironnet, 2016). Il montre en particulier qu'à Lyon, les orientations urbaines du projet du Carré de Soie sont conformes aux standards de l'industrie de l'investissement, mais que cette conformité ne s'explique pas tant par les « négociations intermédiées [par les promoteurs] entre le Grand Lyon et les gestionnaires d'actifs », que par « l'anticipation par le premier des critères des seconds » (*ibid.*).

À cette étape du projet Euratlantique, notre récit corrobore largement ces observations. En effet, l'enjeu d'attractivité des projets d'aménagement – qu'il s'agisse de l'OIN ou des opérations concurrentes – vis-à-vis des marchés immobiliers, représentés par la figure des promoteurs, constitue un argument structurant des discussions internes et externes à l'EPABE. Aucun promoteur n'est convié aux discussions sur l'élaboration de la stratégie, qui sont réservées à l'aménageur, à ses AMO et à ses partenaires publics. En revanche, leurs attentes sont intégrées dans le débat par le biais de porte-paroles, comme le directeur général et les directeurs de projet de l'EPA ou encore le directeur général des services techniques de la Ville de Bordeaux.

Identifier la façon dont ces attentes des promoteurs sont représentées par les acteurs constituerait sans doute un élément tout à fait intéressant pour compléter notre compréhension de ces séquences. Notre enquête ne nous ayant pas permis d'obtenir d'informations empiriques précises à ce sujet, nous ne pouvons ici émettre que des hypothèses s'appuyant sur la littérature disponible. Celle-ci met l'accent sur les circulations de « bonnes pratiques », non pas entendues ici comme des modèles d'excellence et/ou d'innovation (sur ce sujet, voir Arab, 2007b), mais comme des « opérateurs de prescription » (Devisme *et al.*, 2007), vecteurs d'intégration et de stabilisation de modèles d'action. Dans notre cas, on peut identifier au moins trois formes de circulation potentielle de modèles cognitifs :

- D'une part, l'importance des *trajectoires professionnelles* des acteurs de l'aménagement urbain transparaissent à travers la figure du directeur général de l'EPABE. Ce dernier, au cours de sa carrière (cf. **Encadré IV-1**), est en effet passé par la Caisse des Dépôts et par la promotion immobilière. Mais surtout, son recrutement par Alain Juppé à la tête d'Euratlantique s'expliquerait par une connaissance très fine des mondes de la promotion et de l'investissement immobilier du fait de ses passages à Euroméditerranée et à la Défense. Dans la plupart des entretiens menés, d'ailleurs, apparaissent à un moment ou un autre le « carnet d'adresses » de Philippe Courtois et sa connaissance personnelle de multiples *top-managers* de la promotion immobilière.
- D'autre part, Desvisme *et al.* (2007) comme Guironnet (2016, 2017b) mettent en avant le rôle des *scènes de rencontre* entre acteurs des collectivités territoriales, de l'aménagement, de la promotion et de l'investissement immobilier. C'est en particulier le cas des salons, et notamment du *Marché international des professionnels de l'immobilier* (MIPIM) qui se déroule chaque année à Cannes. À chaque édition, la CUB et l'EPABE y tiennent un stand commun, et l'importance que les acteurs locaux accordent à ce salon est illustrée par la présence de hauts responsables et l'annonce qui y est faite de résultats de grands concours (**Figure IV-10**).
- Enfin, Devisme *et al.* (2007) et Guironnet et Halbert (2014) soulignent le rôle joué par les grands groupes internationaux de conseil en immobilier. Sans connaître le paysage d'ensemble des études menées autour d'Euratlantique, nous savons néanmoins que l'équipe de l'EPA fait référence, dès la mission de préfiguration, à une étude menée pour la CUB par Ernst & Young sur « les dix conditions de réussite d'un pôle tertiaire » (**Figure IV-9**).

Figure IV-9. Les études commandées à de grands groupes de conseil participent à la circulation des attentes des investisseurs et promoteurs immobiliers
Extrait du rapport intermédiaire de la mission de préfiguration de l'OIN Bordeaux Euratlantique

l'EPA Bordeaux Euratlantique et Bordeaux Métropole sont présents comme chaque année au MIPIM, **Marché International des Professionnels de l'Immobilier, du 15 au 18 mars à Cannes**, pour sa 27e édition.

Rendez-vous sur le Stand P-1.D1.

Attractivité économique et démographie florissante placent Bordeaux Métropole parmi les territoires les plus dynamiques de France. Forte de ce contexte, la Métropole porte une stratégie de développement ambitieuse dont les grands travaux – au premier rang desquels l'Opération d'Intérêt National (OIN) Bordeaux Euratlantique – constituent le cœur. Marques profondes de l'identité métropolitaine, ces infrastructures d'envergure et grands équipements seront ainsi le soubassement d'un rayonnement européen accru. Résolument tournée vers l'avenir, riche de promesses, Bordeaux Métropole s'ouvre à vous. Venez nous rencontrer !

Nos rencontres à ne pas manquer

MARDI 15 MARS

14h30-16h00
Conférence chaire ESSEC "*Start-up & the digital economy: a new deal for real estate*" (salle blue room – level 1) En présence de Stephan de Faÿ, Directeur général EPA Bordeaux-Euratlantique

16h30 – 17h00
Bordeaux Euratlantique : annonce du lauréat du projet Belvédère

En présence de Stephan de Faÿ, Directeur général EPA Bordeaux-Euratlantique et du groupe lauréat

MERCREDI 16 MARS

11h30 – 12h00

Bordeaux Euratlantique : Construction bois (25.000 m²/ an), les lauréats du concours de la tour bois

En présence d'Elizabeth Touton Adjointe au Maire de Bordeaux en charge de l'urbanisme opérationnel, de l'habitat et des déplacements et Alexandra Carpentier, Directrice générale adjointe EPA Bordeaux-Euratlantique

12h00 – 12h30

Bordeaux attractivité : la place tertiaire et le World Trade Center Bordeaux

En présence de Virginie Calmels, Vice-Présidente de Bordeaux Métropole et Adjointe au Maire de Bordeaux en charge de l'attractivité économique et Stéphan de Faÿ, Directeur général EPA Bordeaux-Euratlantique

JEUDI 17 MARS

10h00 – 10h30

Bordeaux-Brazza ou l'architecture en transformation

En présence d'Elizabeth Touton, Adjointe au Maire de Bordeaux en charge de l'urbanisme opérationnel, de l'habitat et des déplacements et Yves Chazelle, Directeur général du groupe SNI et Marc Barani, architecte

11h30 – 12h00

Cité Numérique, nouveau produit investisseur

En présence de Stephan De Faÿ, Directeur général EPA Bordeaux-Euratlantique /

15h00-16h00
Présentation du projet City All (Sogeprom/Aqrim)

En présence de Stephan De Faÿ, Directeur général EPA Bordeaux-Euratlantique et de Laurent KOLB, directeur délégué commerce et services Sogeprom et de Pierre Sorel, Dircteur Général de Sogeprom

15h30 – 16h00
Foncière des Régions : Les territoires du numérique, nouvelle donne pour les investisseurs

En présence d'Olivier Estève, Directeur général délégué Foncière des Régions et Stephan De Faÿ, Directeur général EPA Bordeaux-Euratlantique

Figure IV-10. Le MIPIM est l'objet d'une attention soutenue de la part de l'EPABE et de la CUB
Extraits du site internet de l'EPABE (certaines rencontres indiquées au programme ne sont pas mentionnées)

3. Zoom : expertise énergétique et décision dans les projets d'aménagement

Notre récit des cadrages successifs de la problématique énergétique à Bordeaux Euratlantique met notamment en lumière l'importance des apports cognitifs de l'agence Franck Boutté Consultants et du bureau d'études Explicit dans la définition, la négociation et la transformation des orientations énergétiques et environnementales de l'OIN. La place prise par ces structures « expertes » dans l'activité de conception opérée par la maîtrise d'ouvrage urbaine nous amène dès lors à réfléchir sur le positionnement de l'expertise énergétique vis-à-vis de la « décision politique » opérée par la maîtrise d'ouvrage, c'est-à-dire (cf. Chapitre **1**) la capacité à clôturer une séquence d'action en formalisant un accord collectif sur la situation d'action à un instant donné, mais aussi à initier et orienter de nouvelles séquences d'action.

En posant cette question, nous rejoignons une littérature foisonnante sur les rapports entre expertise et politique (voir notamment Jasanoff, 1990; Roqueplo, 1997; Pestre, 2013). Dans cette littérature, les experts sont présentés tantôt comme les alliés de filières industrielles ou d'autres intérêts constitués pour imposer des choix aux décideurs politiques (CRESAL, 1993; Saurugger, 2002), tantôt comme les agents d'une « technicisation » au sens d'une dépolitisation des choix locaux (Callon *et al.*, 2001). Dans les deux cas, on note une tendance à mettre en cause le rôle des experts dans la définition des politiques publiques et dans les processus de décision des responsables publics (Lascoumes, 2002). Les observations effectuées dans le cadre de cette recherche doctorale, mais aussi dans d'autres recherches menées par Taoufik Souami[118], nous amènent à considérer que ces grandes catégories explicatives de l'expertise n'éclairent pas suffisamment les situations de décision observées dans les opérations d'aménagement. À partir de nos enquêtes, nous souhaitons en particulier montrer que les experts n'exercent pas un rôle qui leur serait préalablement attribué dans leur relation au politique, mais qu'ils construisent leur rôle au sein du projet, face au et en rapport avec le politique.

Pour explorer cette hypothèse, la section s'articule en trois temps. Dans un premier temps, nous revenons sur l'émergence d'une expertise énergétique au service de l'aménagement urbain et caractérisons cette situation d'expertise atypique où le jeu de la décision est très ouvert. En prenant ensuite appui sur différents exemples empiriques, nous développons une typologie des rapports au politique construits par les experts. Nous discutons enfin de différents facteurs susceptibles d'expliquer le positionnement adopté par les experts, en mettant notamment en avant l'importance des trajectoires adoptées par les structures d'expertise, mais aussi le cadrage de ce positionnement par la maîtrise d'ouvrage elle-même.

[118] En plus des données d'enquête mobilisées pour cette thèse, la réflexion présentée dans cette section s'appuie sur diverses enquêtes menées par Taoufik Souami à l'occasion de recherches : sur le pilotage des projets urbains pour GrDF R&D, sur les liens entre stratégie énergétique et projets urbains pour le PREBAT (Souami *et al.*, 2009), et sur le montage des opérations d'aménagement durable pour le Ministère de l'écologie. À chaque fois, l'étude repose *a minima* sur une analyse de la documentation interne aux projets et sur des entretiens semi-directifs avec leurs principaux acteurs. La réflexion présentée dans cette section a fait l'objet d'une publication (Blanchard et Souami, 2017).

3.1. Une situation d'expertise atypique qui ouvre l'espace du politique aux experts

Dans un premier temps, un bref rappel du contexte de prise en charge de l'énergie en aménagement – développé par ailleurs dans le Chapitre **2** – nous permet de comprendre comment a émergé une situation d'expertise, entendue comme *« la rencontre d'une conjoncture problématique et d'un savoir spécialisé »* (Fritsch, 1985, p. 6). Nous cherchons ensuite à caractériser cette situation d'expertise, et en particulier ses spécificités du point de vue des spécialistes eux-mêmes lorsqu'ils doivent construire une offre d'expertise à destination des politiques.

3.1.1. Une expertise énergétique qui émerge en réponse à un besoin politique

Nous ne reviendrons pas ici sur la montée en puissance de la question énergétique dans les projets d'aménagement, déjà abordée précédemment, mais plutôt sur ses conséquences. En effet, nous avons vu dans le Chapitre **2** en quoi la volonté d'exemplarité énergétique des opérations suppose une adaptation des pratiques de projet et notamment des pratiques des maîtrises d'ouvrage urbaines, qui doivent être en capacité de coordonner la conception des diverses composantes des systèmes énergétiques urbains et d'intégrer les enjeux énergétiques dans ses propres arbitrages. Pour autant, rien – à ce stade du moins – n'oblige les maîtrises d'ouvrage urbaines à recourir à des experts extérieurs : on pourrait très bien imaginer, en effet, qu'elles s'engagent dans une démarche de montée en compétences pour être en mesure d'internaliser le traitement des questions énergétiques et la coordination des acteurs de projet sans faire appel à des tierces parties. Il nous faut donc mettre en lumière des éléments plus précis pour comprendre le recours à des expertises externes, et ce sont ici trois éléments complémentaires qui apparaissent :

- D'une part, le besoin d'intégrer l'énergie très en amont des projets urbains et la volonté politique (aussi bien locale que nationale) de lancer les projets rapidement ne laissent pas le temps aux équipes de se former pour assumer en interne le traitement des questions énergétiques. L'apprentissage interne est d'autant plus difficile à mettre en œuvre que le développement urbain durable fait évoluer le traitement d'autres thématiques (l'eau, les déchets,…) sur lesquels il faudrait également se former.
- D'autre part, le recours aux « bonnes pratiques », bien que courant (Arab, 2007b; Devisme *et al.*, 2007), ne suffit pas à appréhender les questions énergétiques dans une opération. En effet, la problématique de l'énergie présente une sensibilité importante au contexte dans lequel s'inscrit le projet : les gisements d'énergie disponibles à proximité du site, le climat local, la programmation urbaine… vont chacun avoir un impact sur les opportunités et les contraintes en matière d'approvisionnement énergétique ou de performances des bâtiments. Il n'existe donc pas de solutions standardisées à mettre en place, et le traitement de la thématique énergie passe par un travail de production de connaissance *ad hoc* sur le projet et les dispositifs envisageables.

Par ailleurs, lorsque la volonté politique est de faire preuve d' « innovation », cela passe par une rupture vis-à-vis des modèles connus, et donc par une prise de recul vis-à-vis des bonnes pratiques (Arab, 2007b).

- Enfin, l'exemplarité énergétique passe par la compréhension, l'évaluation et la mise en cohérence des choix techniques effectués par l'ensemble des acteurs du projet. Ce travail suppose la maîtrise d'un vaste ensemble de savoirs spécialisés issus de mondes professionnels variés : il faut ainsi être capable, par exemple, de discuter à la fois les hypothèses de faisabilité technique et économique d'un réseau de chaleur, les études thermiques d'un projet de bâtiment et le contenu d'une certification environnementale de bâtiment.

Dès lors, la mise en œuvre d'opérations d'aménagement exemplaires voire innovantes a donc engendré le recours à des structures externes d'expertise énergétique et/ou environnementale. Des bureaux d'études issus pour certains du monde du bâtiment, pour d'autres du conseil en planification territoriale et pour d'autres encore du génie urbain, sont ainsi montés en compétences afin de répondre à ce type de missions. Autrement dit, au moment où l'énergie n'est plus seulement l'affaire d'une politique et d'une industrie nationales mais s'inscrit plus clairement dans le champ de compétences des pouvoirs locaux, ces derniers font appel à des agents extérieurs pour les aider à construire rapidement la dimension cognitive de leurs choix. Cette caractérisation initiale de la situation d'expertise cadre pour partie le rapport entre le politique et l'expert : à la différence d'autres politiques publiques, les décideurs locaux n'ont pas ici – dans un premier temps en tout cas – de référentiel préalable les amenant à imposer des orientations qu'ils demanderaient aux experts de valider. Cela explique sans doute que certains experts aient considéré qu'il était dans leur rôle de donner du contenu politique à des initiatives émanant de structures démunies pour le construire elles-mêmes.

3.1.2. Une situation d'expertise atypique où la scène politique est ouverte aux experts

Au-delà de l'espace laissé libre par la maîtrise d'ouvrage dans sa commande, le traitement des questions énergétiques dans les projets d'aménagement donne lieu à une activité d'expertise atypique à plusieurs titres, et ces spécificités questionnent les experts eux-mêmes dans la construction de leur positionnement vis-à-vis des décideurs politiques.

La première spécificité tient au caractère protéiforme de l'aménagement urbain comme de la transition énergétique, qui sont à la fois des projets techniques et des projets politiques (Meadowcroft, 2009). Les experts énergétiques de l'aménagement sont en effet amenés à travailler sur des systèmes complexes (des bâtiments, des réseaux, des équipements techniques) dont ils doivent maîtriser les aspects les plus techniques (dimensionnement, techniques constructives, caractérisation des performances techno-éco-environnementales, etc.). Mais ces objets techniques très concrets qui font les lieux urbains sont également des objets doublement politiques.

Ils sont d'une part très visibles pour la population locale, qui vit avec au jour le jour et pour qui les aspects de qualité d'usage, de confort thermique (avoir chaud l'hiver, être au frais l'été) ou encore de factures énergétiques sont des enjeux importants, largement discutés dans « l'agora » (le conseil municipal, la rue, les permanences politiques, etc.). Par ailleurs, ce sont des objets qui portent un discours politique et s'inscrivent dans les grands débats qui constituent traditionnellement le « cœur stratégique » de l'aménagement (programmation et forme urbaines, partis-pris architecturaux, aspect des espaces publics, coûts de construction, etc.) et plus généralement des politiques urbaines.

Dès lors, le caractère indissociablement technique et politique des objets de l'expertise interdit de fait aux experts de se mettre complètement à distance du politique. À Euratlantique, cet aspect apparaît par exemple très clairement dans les discussions initiales entre l'équipe de préfiguration et l'agence Franck Boutté, qui porte sur des principes politiques (qu'est-ce que la qualité urbaine, quels en sont les aspects à privilégier) plutôt que des réflexions techniques – ce qui explique d'ailleurs l'absence d'étude formelle pour appuyer les principes proposés.

À cette première particularité s'ajoute l'absence d'un référentiel partagé qui permette d'évaluer les systèmes techniques à l'aune d'une hiérarchisation politique préconstruite. Il s'agit là d'une deuxième caractéristique de la situation d'expertise énergétique dans les projets urbains : les experts ne peuvent pas s'appuyer sur un socle stable de connaissances partagées. Dans une période d'émergence de la problématique énergétique, tout ou presque est sujet à débats : aussi bien les grands principes (quelle densité pour la ville ? faut-il aller plus loin que la réglementation pour la performance énergétiques des bâtiments neufs ?) que les aspects les plus pointus (quel ratio de consommation utiliser pour dimensionner tel système d'approvisionnement ?), comme l'illustrent les multiples controverses qui ont émaillé la mise en politique de la stratégie énergétique de l'EPABE.

L'instabilité cognitive est également liée à une instabilité contextuelle, puisque l'émergence de l'action publique en matière de transition énergétique conduit à une évolution rapide et souvent imprévisible des réglementations, des financements, etc. qui impactent largement la faisabilité et l'intérêt des différents dispositifs envisageables (là encore, nous en avons une illustration avec le revirement de l'ADEME quant à l'intérêt d'une stratégie axée sur la performance réelle du bâti). De ce point de vue, on peut considérer que l'expert est dans une situation « d'inconfort » (Roqueplo, 1997), puisqu'il doit fournir au décideur politique un message clair sans pour autant masquer les incertitudes qui parsèment son analyse ; pour autant, cette situation de fortes incertitudes laisse à l'expert un espace de liberté assez vaste pour déterminer sa position sur chacun des sujets abordés.

À partir de ces différents éléments se dessine finalement une situation d'expertise atypique : à l'espace laissé libre par des décideurs politiques qui ne sont pas en capacité de construire en amont une commande précise pour cadrer la mission d'expertise, s'ajoute l'instabilité du socle de connaissances partagées sur les questions énergétiques urbaines, laissant ainsi aux experts une grande marge de manœuvre pour construire leur positionnement et leurs discours... sur des sujets qui sont pourtant politiques.

Ainsi, la commande commence en général par la sollicitation de l'avis de l'expert au sujet de la méthode de mobilisation de l'expertise dans la prise de décision d'une part, et du niveau d'ambition énergétique à adopter d'autre part – deux éléments qui constituent pourtant l'espace même du politique. La situation d'expertise énergétique contraste en cela avec d'autres situations locales de décision publique : par exemple pour le logement, les responsables politiques identifient plus clairement ce que signifie un ratio de logements sociaux au sein de l'ensemble d'un programme local ; ou encore pour les transports, ils savent le sens d'une préférence donnée pour le développement d'un tramway au lieu d'une voirie classique. Cette infrastructure de connaissance était (et demeure en partie) plus rare pour l'énergie.

Autrement dit, dans cette configuration particulière, les experts sont invités par les responsables politiques (ici la maîtrise d'ouvrage urbaine) dans leur sphère d'activité : la production de choix stratégiques, l'arbitrage, la définition de ce qui fait bien commun et justifie – en théorie du moins – la préférence pour certains engagements programmatiques et budgétaires. La configuration théorique de la situation d'expertise énergétique dans les projets d'aménagement laisse donc aux experts une marge de manœuvre importante dans leur rapport à la décision politique.

Qu'en est-il en réalité ? À partir d'une lecture transversale de six projets d'aménagement français, nous proposons ci-après une typologie des positionnements adoptés par les experts dans leur rapport aux politiques. Le choix de la typologie répond d'abord à un impératif de clarification (Coenen-Huther, 2006) : face à l'hétérogénéité des positionnements observés, il s'agit de substituer l'intelligibilité au foisonnement en réduisant la complexité du paysage des possibles à un nombre restreint de catégories recouvrant cependant la réalité observée. Parmi les différentes typologies possibles (Gremy et Le Moan, 1977), nous recourons ici à la méthode idéale-typique, qui *« ne consiste pas à regrouper des personnes ou des situations sociales sous un critère particulier mais à élaborer des relations abstraites entre les hommes ou les situations sociales ; elle en révèle le trait essentiel qui permet de rendre intelligibles les formes que prennent ces relations ou ces situations »* (Schnapper, 2003). Puisque nous nous appuyons ici sur le récit de cas concrets pour amener nos différents idéaux-types, il n'est pas inutile de rappeler que la méthode idéale-typique est intrinsèquement réductrice par rapport à la complexité des situations réelles : nos descriptions des situations d'expertise observées ne font pas exception à cette règle.

3.2. Quels rapports des experts à la décision politique ? Une typologie illustrée

À partir des modes d'intervention observés de la part des structures intervenant de façon récurrente dans des missions d'expertise énergétique au sein de projets d'aménagement, nous esquissons ici une première typologie qui ne vise pas à classer définitivement ces experts, mais sert bien à explorer les positionnements construits vis-à-vis du politique dans chacun des projets. Nous avons ainsi identifié trois types d'experts : ceux qui répondent strictement à la commande publique, ceux qui accompagnent les décisions politiques en les enrichissant, et ceux qui se considèrent porteurs de politiques publiques. Pour chacune de ces catégories, l'analyse de situations de décision concrètes permet d'illustrer le rôle et le positionnement du bureau d'études.

3.2.1. L'expert qui répond strictement à la commande publique

Certains experts adoptent une posture de prestataire technique auprès des politiques et des élus. Ils s'attachent à répondre strictement à la commande, aux questions précises qui leur sont posées par les responsables politiques. Seulement, ces derniers ne possèdent pas toujours une connaissance suffisante de la problématique énergétique en milieu urbain pour déclencher une commande et en formuler les termes. Le projet des Docks de Saint-Ouen, en première couronne parisienne, illustre ce type de situations en même temps que l'espace de décision laissé vide par les politiques.

Au moment où le projet est lancé, en 2005-2006, les questions énergétiques sont mises à l'agenda du montage du projet par l'aménageur et l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine. En revanche, pas plus les élus que les techniciens municipaux ne considèrent cette thématique comme une priorité, dans une commune qui n'a pas d'antécédents sur le sujet et qui est plutôt tournée vers d'autres enjeux sociaux et économiques significatifs. La problématique est donc abordée de façon secondaire, sans leadership ni procédures de décision clairs, et les choix se font progressivement en fonction des circonstances et des acteurs qui fournissent ponctuellement leur point de vue sur la question[119]. Il en résulte donc un espace décisionnel en matière d'énergie qui est laissé libre aux experts.

Pourtant, au cours des premières années du projet, les experts présents n'investissent pas cet espace pour y prendre une place prépondérante. En 2008 par exemple, la Ville de Saint-Ouen lance une mission pour étudier – entre autres – le branchement du quartier au réseau de chaleur de la Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU). La société Bérim, mandatée, réalise l'étude en conservant sa posture habituelle : elle apporte une réponse correspondant strictement à la question posée. Elle conclut ainsi que le branchement au réseau de chaleur peut être techniquement et financièrement intéressant, sans toutefois mettre en avant les incidences environnementales d'un tel choix ni le comparer à d'autres solution possibles. L'étude réalisée paraît donc bien insuffisante pour rassurer les principaux protagonistes et les aider à décider : le bureau d'études « développement durable » de l'aménageur et les urbanistes, par exemple, critiquent un rendu qui ne montre pas en quoi le branchement au réseau de chaleur concourt à réaliser les objectifs énergétiques et environnementaux préalablement attribués au projet. Bérim, comme d'autres structures d'expertise, choisit ainsi de se maintenir dans une position de prestataire alimentant les acteurs de la scène de décision sans l'investir.

3.2.2. L'expert qui enrichit la commande mais ne porte pas de politique

Le rôle de l'expertise énergétique évolue cependant au cours du projet des Docks de Saint-Ouen, ce qui montre au passage que les contraintes locales propres aux projets ne surdéterminent pas les postures des experts, qui sont autant sinon davantage produites par leurs propres choix stratégiques et « philosophiques » concernant leur métier et leur pratique.

[119] On se réfèrera à (Blanchard et Souami, 2017) pour une illustration plus complète de cette configuration où la problématique énergétique n'est pas investie politiquement.

Début 2009, l'aménageur décide de faire de la question énergétique une thématique prioritaire. Puisque les briques empilées successivement par les études préalables ont été insuffisantes pour formuler de façon convaincante la problématique énergétique du territoire, l'aménageur cherche à recruter un prestataire susceptible de l'aider à construire une question avant de tenter d'y trouver réponse. Il fait alors appel à Énergies Demain, qui l'aide à construire une approche plus systémique de l'énergie sur son territoire. Ce bureau d'études intervient dès la construction de la commande, en validant le cahier des charges de l'étude, et s'assure d'une présence continue dans le temps en réclamant une mission de suivi à travers la réalisation d'un bilan carbone du projet.

Sur le plan de l'approvisionnement en énergie, une analyse des différentes sources et potentiels énergétiques dans le quartier est effectuée. L'étude conclut qu'une solution géothermique présente la meilleure efficacité technique et environnementale sur le site, et recommande d'utiliser le réseau de chaleur ou le gaz comme appoint à cette première source. L'intervention « enrichie » de l'expert permet alors de clarifier la scène décisionnelle en donnant des repères plus fermes et surtout une vision plus globale aux responsables politiques, ce qui leur permet d'investir le sujet en prenant position par rapport à la solution proposée.

Dans le cas observé, le bureau d'études ne revendique pas un rôle prépondérant face au politique : il se positionne dans la scène décisionnelle comme un fournisseur de points de repère quant aux choix à opérer. Si l'expert structure bien les débats à travers ses productions, il ne tente pas de l'orienter dans une direction en particulier. Il est actif pour alimenter les discussions sur l'énergie en connaissances et pour en faire un sujet prioritaire, mais ne revendique pas d'en diriger les arbitrages. Nous sommes de ce fait dans la même situation que dans l'OIN Bordeaux Euratlantique.

Dès la réponse à l'appel d'offres d'AMO énergie, en 2010, le bureau d'études Explicit se positionne en effet comme une structure d'expertise capable d'enrichir la commande en questionnant le cahier des charges rédigé par l'aménageur :

> *« Quand l'appel d'offres est sorti, nous l'analyse qu'on a faite c'est la suivante : c'est de dire 'on a probablement l'un des plus grands projets urbains en France, ils veulent travailler sur les énergies, il y a une OIN, tout ça veut dire que ça ne peut pas être une démarche standard'. Donc le parti-pris qui a été le nôtre, ça a été de dire 'on va prendre des risques dans notre offre, en proposant une vision, en faisant part d'une expérience, après ils prendront ou ils ne prendront pas' »*
> Directeur, Explicit, avril 2015

Ce positionnement se traduit dans les apports cognitifs que nous avons abordés dans le récit et qui permettent de construire le cadrage initial de la problématique énergétique, puis qui participent à ses transformations successives au cours de la mise en politique de la stratégie de l'EPABE. En accord avec ses interlocuteurs de l'établissement public d'aménagement, le bureau d'études adopte un positionnement actif d'aide à la décision, à la fois en apportant à l'aménageur un certain nombre d'éléments de connaissance qui lui manquent (sur les performances mesurées des bâtiments basse consommation, sur la faisabilité des solutions froid,…) et en tenant un rôle important d'accompagnement de la direction technique pour porter la question énergétique et des propositions de solution au sein de la scène décisionnelle locale, sans toutefois se substituer aux principaux responsables politiques de la maîtrise d'ouvrage urbaine dans la prise de décision.

Les deux illustrations présentées ici renvoient donc à un deuxième type de positionnement de l'expert, qui enrichit la commande des décideurs politiques locaux sans toutefois se substituer à eux pour porter une orientation. Dans les deux cas, l'expert participe au cadrage cognitif des décisions politiques, depuis la reformulation de la commande initiale jusqu'à l'accompagnement des débats entre responsables politiques locaux en passant par la co-construction, avec l'aménageur, d'une vision globale de la problématique énergétique du territoire. Ce rôle actif dans la scène décisionnelle ne va cependant pas jusqu'à faire part d'exigences aux responsables politiques locaux, qui ferait de l'expert le porteur d'une politique publique.

3.2.3. L'expert volontaire, porteur d'une politique publique

L'exemple de ce denier type d'experts est notamment donné par le bureau d'études Tribu dans des projets lancés dès la fin des années 1990. Alors que la thématique énergétique monte rapidement en puissance dans l'aménagement urbain, les commandes auprès des bureaux d'études se multiplient tandis que les structures spécialisées sont encore rares. Dans ce contexte de portage politique et de forte demande, Tribu peut exprimer sa posture de porteur de politiques publiques sans retenue. Le premier indice est ainsi donné par le projet d'ÉcoZAC de Rungis, dans le 13e arrondissement de Paris : sous la pression d'une association locale médiatisée, l'aménageur décide d'y réaliser un projet exemplaire en matière d'énergie et sollicite les experts de Tribu. Ces derniers exigent, pour tendre vers l'exemplarité, de revoir le plan masse préalablement arrêté par l'aménageur et la maîtrise d'œuvre urbaine. Face au désaccord de l'aménageur, Tribu refuse de s'engager dans une mission d'expertise. C'est la même chose pour le projet d'écoquartier de Limeil-Brévannes, dans le Val-de-Marne, où la perte d'un arbitrage politique concernant les cahiers des charges à imposer aux bâtiments conduit le bureau d'études à rompre son contrat et à quitter le projet.

Les deux exemples montrent que le rapport entre décideurs et experts se construit dans un jeu multipolaire où plusieurs structures tentent de faire pencher les arbitrages en leur faveur. Dans ce jeu, Tribu essaye de se constituer une légitimité non seulement à partir de sa compétence technique, mais aussi en mobilisant des ressources issues de la défense de l'intérêt public : les arguments en faveur des objectifs énergétiques les plus ambitieux empruntent ainsi aux discours sur le dérèglement climatique et les atteintes à l'environnement. Les cas évoqués prouvent que ces ressorts ne fonctionnement pas toujours : en effet, dans des situations où la scène décisionnelle sur l'énergie n'est pas publicisée, les arguments autour de l'intérêt général n'ont qu'un faible effet ; d'autre part, les protagonistes peuvent dénier au bureau d'études, perçu comme un expert technique, le recours à ce type de ressources de légitimation.

Tribu n'est pas le seul à se revendiquer un tel rôle au sein des projets. Enertech, par exemple, a effectué différentes missions où l'on retrouve une posture comparable. Dans la ZAC de Bonne, à Grenoble au début des années 2000, ce bureau d'études joue ainsi un rôle décisif en confortant le volontarisme de l'adjoint au maire en charge de l'urbanisme et de l'environnement.

L'élu, écologiste, avait négocié l'adjonction des deux domaines pour pousser au plus loin les ambitions environnementales dans un projet urbain d'envergure, mais manquait d'éléments pour conforter son ambition. Enertech, avec sa technicité et son engagement volontariste et activiste, apporte la crédibilité qui rendra possible la construction politique du projet, depuis l'engagement dans le programme européen Concerto jusqu'à la participation aux réunions publiques et aux assemblées de copropriétés pour continuer à porter la problématique énergétique dans des scènes publiques.

Enertech et Tribu, comme d'autres experts, adoptent ainsi un positionnement explicitement actif et débordent le périmètre habituellement reconnu (ou attribué) à ce type d'acteurs. Cette volonté de se situer comme co-décideur des choix politiques, et non comme fournisseur de connaissance et/ou d'argumentaires pour les responsables politiques, les conduit à chercher d'autres ressources de légitimité que leur savoir technique et leur expérience, notamment l'alliance directe avec des responsables politiques locaux.

3.3. Comment expliquer ces positionnements ?

Récapitulons notre propos : les caractéristiques de la problématique énergétique dans les projets urbains engendrent une situation d'expertise atypique, dans laquelle le rapport au politique est beaucoup plus ouvert que dans la majorité des cas. Suite à ce constat, nous avons opéré une lecture transversale de différents projets d'aménagement en focalisant notre attention sur la construction, par les experts eux-mêmes, de leur positionnement vis-à-vis des responsables politiques locaux. La typologie que nous avons alors proposée met en avant trois types d'experts, selon qu'ils répondent formellement à la commande politique, qu'ils enrichissent cette commande dans une perspective d'aide à la décision, ou qu'ils se considèrent comme porteurs d'une politique publique. Il nous reste cependant à sortir d'une posture descriptive et à donner à cette typologie une valeur analytique. En particulier, comment expliquer le choix, par les différentes structures d'expertise, de tel ou tel type de positionnement ?

3.3.1. La trajectoire des structures d'expertise

Après avoir comparé les positionnements adoptés par les différents experts dans les projets observés et les trois idéaux-types construits et illustrés précédemment, il ressort une corrélation intéressante entre la trajectoire des structures vis-à-vis des missions d'expertise énergétique urbaine, et leur rapport aux politiques : trois types de bureaux d'études ont ainsi été mis en évidence en fonction de leur histoire, de leur culture professionnelle dominante et de leur stratégie de positionnement dans les projets d'aménagement.

Un premier ensemble regroupe des bureaux d'études « engagés » comme Tribu ou Enertech. Créés dans les années 1980, ils travaillent alors sur des questions d'énergétique des bâtiments, mais se distinguent des structures plus traditionnelles (bureaux d'études « fluides » et « thermique ») par un engagement clair dans la protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie[120] , qui s'est notamment traduit par un rôle pionnier dans le développement des énergies renouvelables ou de la conception bioclimatique dans le secteur du bâtiment.

Ces bureaux d'études ont vu, dans l'émergence du « développement urbain durable », une opportunité pour améliorer la performance énergétique du cadre bâti en intervenant plus en amont et sur un périmètre plus large dans les processus de production urbaine. Ils adoptent donc un positionnement très volontariste, qui les conduit à porter des politiques publiques à la fois au sein des projets d'aménagement et dans d'autres scènes (l'élaboration des réglementations par exemple). On peut rapprocher de ce type de bureaux d'études des structures d'expertise issues directement du monde associatif, dont le positionnement parfois qualifié de « militant » ne fait d'ailleurs pas l'unanimité parmi les bureaux d'études :

> *« Hespul, à la base c'est une association. Et une association, elle a un objet social : son but, c'est de défendre son objet social, ce n'est pas de défendre les intérêts d'un client. Une association de développement de la biomasse ou de promotion de l'énergie solaire, son rôle c'est de défendre le développement du solaire comme une association de chasseurs défend l'intérêt des chasseurs. Et quand ces structures se retrouvent en position de bureaux d'études, parce qu'évidemment elles ont souvent développé de l'expertise technique et souvent de l'expertise technique de très bonne qualité, pour moi elles ne sont pas en position* d'AMO *[...] Donc il y a Hespul, il y a Izuba, Solagro, tous ces gens-là... je ne remets pas en cause une seconde leurs capacités et leur compétence technique, qui est absolument excellente, simplement ils ont un positionnement qui est un positionnement associatif et militant, et pour un maître d'ouvrage j'estime que c'est très risqué de faire travailler ces gens en position d'AMO. Ça c'est une remarque tout à fait personnelle, mais je pense qu'ils se trompent un peu »*
>
> Responsable d'un bureau d'études, 2015

Une deuxième catégorie regroupe des bureaux d'études comme Explicit ou Énergies Demain, qui sont plutôt issus du monde de la planification et des stratégies territoriales. Dans les années 1990, ces structures ont accompagné certaines collectivités volontaristes dans l'élaboration de documents cadres (bilans énergétiques et bilans carbone, plans climat, programmes de maîtrise de l'énergie,…) pour les politiques publiques locales. Dans ce cadre, elles ont eu pour posture d'aller au-delà de la quantification ou de la cartographie et de profiter de leurs missions pour familiariser les politiques avec la question énergétique, les outiller en méthodes d'analyse et en connaissances, et les aider à se construire une vision. Il ne s'agit donc pas d'un positionnement strictement technique, comme l'explique d'ailleurs le directeur d'Explicit :

[120] Leurs dirigeants-fondateurs sont d'ailleurs (re)connus pour leur engagement associatif : Alain Bornarel (Tribu) est ainsi membre de l'Institut pour la Conception Écoresponsable du Bâti (ICEB), tandis qu'Olivier Sidler (Enertech) est l'un des fondateurs de l'association négaWatt.

« Le parti-pris d'Explicit, pas celui d'une offre en particulier, c'est le positionnement d'Explicit : nous on n'est pas un bureau d'études technique, on n'est pas équivalent à un certain nombre de nos confrères [...] qui sont du monde du bâtiment ou de l'ingénierie pure [...] donc nous on vient pas du micro, on vient plutôt du macro. On n'a pas eu une lecture très technique sur cette offre, peut-être que d'autres ont eu une lecture plus technique que nous »

Directeur d'Explicit, juin 2015

L'extension du domaine de compétences de ces bureaux d'études vers les projets d'aménagement résulte d'une part d'une recherche de nouveaux marchés, et d'autre part d'un besoin d'accompagnement des politiques dans l'opérationnalisation des stratégies construites à l'échelle des territoires (**Encadré IV-4**). Le positionnement adopté dans les projets urbains se situe dans la continuité des missions d'expertise en matière de planification territoriale, à savoir qu'il s'agit d'équiper le politique et d'enrichir sa réflexion, sans toutefois se substituer à lui puisque les collectivités souhaitent rester porteuses des stratégies sur leur territoire.

Encadré IV-4. Portrait : Explicit, cabinet de conseil énergies-climat

Le deuxième de nos mini-portraits d'acteurs porte non pas sur un individu, mais sur une structure d'expertise : Explicit, AMO-énergie de l'EPABE, joue en effet un rôle-clé dans le cadrage de la problématique énergétique de l'EPA, ainsi que dans la mise en place du projet d'approvisionnement de la ZAC Saint-Jean Belcier (cf. Chapitre **6**). Ce bureau d'études est fondé en 1988 par Michel Labrousse, ingénieur des Arts et Métiers passé par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) puis par l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie (AFME, ancêtre de l'ADEME) où il est chef du service économique. Régulièrement sollicitée pour fournir des argumentaires aux acteurs militants (Bouvier, 2005, p. 255), la structure se spécialise d'abord dans des études de programmation des infrastructures énergétiques, par exemple autour des mesures de maîtrise de la demande en énergie pour éviter l'investissement dans des réseaux de transport de l'électrique [121] ou des perspectives en matière de production d'énergie décentralisée[122].

En 2003, la gestion d'Explicit est reprise par Fouzi Benkhelifa, déjà salarié de la structure, et Sébastien Fenet, venu de l'Institut d'évaluation des stratégies sur l'énergie et l'environnement en Europe (INESTENE). Ces circulations professionnelles ne sont pas neutres, dans la mesure où l'INESTENE, bureau d'études coopératif créé en 1990 par Pierre Radanne[123], a été un espace de gestation pour plusieurs fondateurs de structures d'expertises comme Nicolas Houdant (Énergies Demain) ou Antoine Bonduelle (E&E consultants). Explicit est alors positionné sur l'accompagnement de collectivités souhaitant se lancer dans l'élaboration de stratégies énergétiques territoriales :

[121] LABROUSSE M. (1999). *Projet alternatif à la construction de la ligne Boutre-Broc-Carros*. Rapport d'Explicit pour la Commission particulière du débat public.

[122] BENKHELIFA F., LABROUSSE M. (2000). *Énergie décentralisée – Horizons 2020-2050*. Rapport d'Explicit pour le Commissariat Général du Plan.

[123] Pierre Radanne est notamment connu pour avoir été le fondateur de plusieurs associations environnementalistes, puis le directeur adjoint du cabinet de la ministre écologiste Dominique Voynet, et enfin président de l'ADEME. Il se situe dans une mouvance environnementaliste favorable au dialogue avec les pouvoirs publics.

« Notre cœur de métier auparavant, c'était les études territoriales, stratégiques [...] C'était des initiatives complètement décentralisées, sans cadre méthodologique ou réglementaire qui te disait ce qu'il fallait faire. Telle collectivité lançait tel projet avec son cahier des charges, parfois basé sur celui de la collectivité d'à côté, mais rien à voir avec aujourd'hui où tu as des obligations réglementaires, des cahiers des charges type »
Co-directeur d'Explicit, juin 2015

Au tournant des années 2000, le bureau d'études saisit une opportunité pour se lancer dans l'accompagnement des acteurs de l'aménagement urbain :

« On y est arrivés par un concours de circonstances : l'EPA Euroméditerranée avait lancé un appel d'offres sur ces sujets-là, qui avait été infructueux, et il se trouve que l'ancien directeur d'Explicit connaissait le directeur de l'époque de l'EPA. Et puis il lui a dit 'tiens, regarde cet appel d'offres, on l'a lancé, il a été infructueux, regarde si ça ne t'intéresserait pas cette histoire'. Ça c'était en 2000, donc on a répondu à ce truc mais vraiment sans savoir. Et puis ils n'ont pas dû avoir beaucoup d'offres, donc ils nous ont retenu un petit peu par défaut, et donc on a été amenés à travailler sur ces sujets-là et à se poser des questions. C'est la première fois en tout cas que nous Explicit, on travaillait sur ce type de questions. C'est une mission qui a duré 1 an et demi ou 2 ans en tout, et qui nous a permis de poser un peu les bases de ce sujet, et ça nous a vraiment mis dedans, et puis ça nous a énormément intéressé. Et après, assez rapidement on a vu arriver d'autres consultations.
Par exemple sur l'éco-pôle de Sénart en 2004-2005, pour la ville de Lorient à la même époque, c'était un moment où ce sujet aménagement et énergie il commençait tout juste à arriver. Et donc on a eu cette référence qui nous a permis de nous positionner »
Ibid.

Au moment où elle est missionnée par l'EPABE, en 2011, la structure dispose donc de plusieurs références sur des projets d'aménagement d'une certaine ampleur[124] : trois OIN (Euroméditerranée, Sénart, La Défense Seine-Arche), le quartier d'affaires Wacken Europe à Strasbourg, le projet de rénovation urbaine des Mureaux, etc. En 2012, Safege, filiale d'ingénierie de Suez Environnement, achète les parts d'Explicit pour élargir son périmètre d'expertise. Aujourd'hui, Explicit annonce se positionner sur les missions suivantes[125] : l'accompagnement des démarches Climat-Air-Énergie, l'élaboration de documents de planification énergétique et de schémas directeurs, la conception d'infrastructures et d'aménagements durables, et le développement d'outils numériques pour la transition écologique.

Le troisième type d'experts, enfin, désigne les entreprises d'ingénierie urbaine multithématiques, qui ont élargi leur portefeuille de compétences à l'énergie dans l'aménagement pour ne pas se couper d'un domaine d'expertise montant en puissance. C'est par exemple le cas de Bérim, qui se positionne historiquement sur les travaux publics (réseaux, voiries, ouvrages de génie civil), ou d'Indiggo, issu d'une structure spécialisée dans la gestion des déchets. Ces prestataires restent la plupart du temps dans un positionnement très « technique », dans la lignée de leurs missions traditionnelles de dimensionnement d'ouvrages et d'infrastructures : ils répondent donc de manière assez stricte à la commande qui est leur est fournie.

[124] EXPLICIT (2011). *Offre d'AMO-énergie auprès de l'EPA Bordeaux Euratlantique*.
[125] Site internet d'Explicit.

Il semble que donc que les trajectoires historiques des structures d'expertise expliquent pour partie les positionnements adoptés vis-à-vis du politique, et ce au moins dans les premiers projets d'aménagement ayant fait appel à une expertise énergétique entre la fin des années 1990 et le milieu des années 2000. Ces positionnements initiaux différenciés sont ensuite renforcés par la constitution de cultures professionnelles « maison », et par la mise en place de méthodologies d'intervention reproductibles de projet en projet par des bureaux d'études soucieux de gagner en efficience[126]. Les « rapports-types » des experts aux politiques sont également accentués par la circulation des « réputations » des différents bureaux d'études parmi les techniciens et les élus des collectivités, ce qui conduit les maîtrises d'ouvrage à sélectionner leurs prestataires en fonction de la vision qu'ils se font du bon rapport à l'expert.

Pour autant, la mise à l'épreuve de notre typologie montre qu'elle ne couvre pas totalement la complexité de la construction des rapports aux politiques par les experts. Parmi les limites de cette première approche, il faut ainsi signaler qu'au-delà d'un premier positionnement de principe, les experts varient dans leur manière d'appréhender le rapport au politique en fonction du projet : accompagnateurs dans certains cas, les mêmes peuvent répondre à une commande de manière stricte dans d'autres contextes.

Par ailleurs, les positions de principe évoluent elles-mêmes dans le temps : entre les premiers projets urbains traitant de l'énergie avec des ambitions imprécises et des projets plus contemporains où certains standards sont pré-intégrés, les enjeux politiques et opérationnels ne sont plus les mêmes. Enfin, notre insistance sur la construction d'un rôle par les experts eux-mêmes n'efface pas le rôle de la maîtrise d'ouvrage dans le cadrage de ce positionnement.

3.3.2. Un positionnement de l'expert également cadré par la maîtrise d'ouvrage urbaine

L'enquête menée auprès d'Euratlantique nous permet ainsi d'identifier différentes scènes dans lesquelles la maîtrise d'ouvrage urbaine – ici l'EPA – cadre le positionnement adopté par les experts. La première d'entre elles (d'un point de vue chronologique, mais sans doute aussi en importance) correspond aux séquences de choix d'un prestataire (préparation du cahier des charges, rédaction des offres, analyse des offres). Pour comprendre ce qui se joue à ce moment-là, analysons le récit par un membre d'Explicit de sa préparation de l'offre pour l'EPABE :

> *« J'avais rencontré [le directeur technique de l'EPABE] à l'occasion d'une formation à l'École des Ponts, que je donnais, sur ces sujets énergie. On avait déjeuné ensemble, et il m'avait dit 'il y aura une consultation, on va lancer quelque chose' [...] donc c'est toujours bien de connaître un peu son client, le type à qui tu vas t'adresser quand tu rédiges une réponse à un appel d'offres. Donc j'avais déjà en tête l'idée de quelque chose d'assez qualitatif et d'assez original ; et ça a été confirmé quelques mois plus tard quand l'appel d'offres est sorti [...]*

[126] On peut par exemple penser aux systèmes d'indicateurs chiffrés développés par Tribu pour évaluer la performativité des prescriptions environnementales faites aux opérations immobilières, que l'on retrouvera dans le **V.3**.

Ce sont des démarches qui sont quitte ou double : tu peux tomber sur un maître d'ouvrage qui dit 'tiens, j'ai des gens qui ont réfléchi à mon sujet et qui viennent déjà avec des idées, des propositions, et c'est vraiment ce que j'attends, ils sont dans une posture véritablement d'AMO, et non de conseil' ; ou alors tu as des maîtres d'ouvrage qui vont estimer que tu n'as pas à interpréter un cahier des charges, tu es dans le système un simple exécutant en tant que bureau d'études, et tu dois réaliser les tâches qui te sont demandées sans commenter ou sans reformuler le questionnement [...] Bon alors évidemment, quand j'ai passé une journée avec [Untel] dans le cadre de cette formation, tu te dis 'tiens, c'est un gars qui sera plutôt sensible à la première option'. Et puis un projet de cette ampleur, un cahier des charges qui n'est pas d'une extrême précision – on a des fois des cahiers des charges qui sont plus fouillés – et donc j'ai fait ce choix d'avoir une logique assez interprétative du cahier des charges »
Membre d'Explicit, juin 2015

Au vu de ce propos, deux éléments apparaissent. D'une part, si les effets de réputation ont déjà été évoqués comme facteur de renforcement des positionnements des bureaux d'études (on ne recrute pas Tribu si on souhaite un simple exécutant), on peut voir ici que ces effets de réputation jouent aussi dans l'autre sens : en fonction de la représentation qu'il se fait de son client, le responsable d'un bureau d'études va orienter son positionnement différemment. D'autre part, la représentation que la maîtrise d'ouvrage urbaine se fait de l'expertise énergétique transparait dans la formulation du cahier des charges, qui va être plus ou moins précis, plus ou moins ouvert et plus ou moins bien doté financièrement en fonction du positionnement attendu de la part du prestataire. On a donc dans ces séquences de recrutement des éléments de cadrage du positionnement de l'expert par le maître d'ouvrage, et ce cadrage va se prolonger au cours du projet, notamment à travers les interactions directes entre les membres de la maîtrise d'ouvrage et les experts, mais aussi à travers les dispositifs organisationnels mis en place.

De ce point de vue, le cas d'Euratlantique est très intéressant parce que non-univoque. En effet, dans le travail de l'EPA avec Explicit et Franck Boutté Consultants, on observe à la fois un souhait de l'aménageur de bénéficier d'un esprit critique de ses prestataires, et la mise en place de configurations organisationnelles permettant de contrôler de cette argumentation critique pour éviter qu'elle ne déborde du cadre de la réflexion interne à l'EPABE :

« Sur ce projet, plusieurs fois, [le directeur technique] m'a dit : 'Là je veux un travail d'AMO, pas un travail de BET technique. Je vous ai pris pour m'apporter des conseils, un BET technique ce n'est pas ce que je lui demanderais. Donc prenez de la hauteur' »
Directeur d'Explicit, juin 2015

« *[À propos de Franck Boutté Consultants] On n'a pas perçu leur plus-value en phase opérationnelle. Quand on leur demandait des avis sur des projets, ça restait très... en fait, on ne savait pas trop quoi faire avec. [Quant à] Explicit, ils ne l'ont fait que sur les permis, parfois je suis moyennement satisfaite. Parce qu'entre ce qu'ils m'écrivent, que je trouve un peu laconique, et ce que je peux retirer de l'échange que l'on a en parallèle, ce n'est pas toujours la même chose [...] J'ai essayé de les titiller un peu sur la forme d'appréciation du projet : quel est le meilleur outil ? est-ce que c'est un avis à nous, est-ce que c'est un avis directement au directeur de projet ? comment ça se matérialise ? Je ne sais pas, je reste un peu sur ma faim »*
Membre de la direction technique de l'EPABE, mars 2015

« Jusqu'à présent on était un peu dans une phase je dirais d'ancrage du projet, d'attractivité du projet, de séduction aussi, et il fallait qu'on démontre toute la pertinence du projet et qu'on soit les plus attractifs possible vis-à-vis des promoteurs immobiliers. D'où une vigilance de la part de notre directeur général, initialement, à ce que nos exigences ne fassent pas fuir les opérateurs immobiliers. D'où une posture plutôt de notre direction générale de ne pas vouloir mettre en direct nos BE, considérant qu'ils allaient être parfois un peu trop exigeants et contre-productifs vis-à-vis de notre exigence initiale qui était de faire sortir les opérations »
Membre de la direction technique de l'EPABE, mars 2015

À travers ces citations, on peut voir que les membres de l'EPABE mènent consciemment ce travail de cadrage, mais que les objectifs ne sont pas les mêmes selon les acteurs de cette maîtrise d'ouvrage urbaine. Il y a donc un certain flou dans le cadrage, entretenu par la confrontation de visions quelque peu divergentes accentué par l'absence d'une vision claire de leurs attentes par certains interlocuteurs directs des experts :

« J'ai des difficultés. Parce qu'en fait, on ne sait pas trop ce qu'on veut. On ne savait pas trop ce qu'on voulait à la base [...] On a confié une mission à l'agence Franck Boutté pour définir ce qu'était l'observatoire, mais on ne s'est pas du tout compris, c'est-à-dire que nous on voulait en gros qu'ils nous aident à définir l'objectif, les missions de l'observatoire, qu'est-ce qu'on voulait faire, qu'est-ce que c'est que cet objet particulier que peut devenir un observatoire du territoire de l'OIN. Sachant qu'il peut y avoir différents objectifs : ça peut être un outil d'aide à la décision, ça peut être quelque chose pour mesurer l'atteinte d'un objectif qu'on s'est fixé, ça peut être multiforme, et du coup en fonction de l'objectif qu'on choisit la méthode elle n'est pas forcément la même. Donc nous c'était ça qu'on attendait [...] Ce n'est pas tout à fait ce qu'on a eu, ils sont partis bille en tête sur la définition d'indicateurs. Alors on leur a dit 'attendez… pourquoi on suit ça d'abord, pourquoi cet indicateur-là, et qu'est-ce qu'on va faire avec ?'. Alors là on ne s'est pas du tout du tout compris, d'ailleurs on s'est quittés pas forcément en très bons termes à cause de cette mission-là, enfin pas que mais notamment, ça a fini de clôturer nos échanges »
Membre de la direction technique de l'EPABE, mars 2015

Enfin, il faut garder à l'esprit que le cadrage opéré par la maîtrise d'ouvrage est susceptible d'évoluer en cours de projet. Prenant un peu d'avance sur la suite du récit, nous pouvons ainsi indiquer que quelques mois après la fin des marchés d'AMO énergie et développement durable, l'EPABE a cherché à se doter d'un nouvel AMO, unique, autour des questions énergétiques. Nous avons alors pu assister à l'une des premières réunions entre le nouveau bureau d'études missionné et la chargée de mission développement durable de l'EPA, qui a donné lieu à un échange assez cocasse en ce qu'il correspond à une situation quasi-inversée par rapport aux premières séquences d'action de l'OIN. En effet, le nouvel AMO présente une première version de ses réflexions sur l'actualisation des orientations environnementales à adopter pour l'OIN. En cours de présentation, la chargée de mission arrête l'orateur : il n'est pas question de remettre en cause les arbitrages qui ont été opérés précédemment en matière environnementale, ce qui est demandé au bureau d'études est de traduire ces arbitrages dans des documents plus « concrets » (destinés, pour certains, aux chargés d'opération et aux directeurs de projet de l'aménageur qui suivent les opérations immobilières au quotidien ; et pour d'autres, aux partenaires de l'EPABE qui doivent respecter ces orientations) !

Si nous reviendrons plus précisément dans le Chapitre **7** sur l'interprétation des évolutions de positionnement de l'EPABE, cet exemple illustre à nouveau la dimension processuelle de la construction du positionnement de l'expert qui exclut une lecture statique totalisante à partir d'une typologie quelle qu'elle soit. Ce constat est d'autant plus important qu'au vu du caractère encore relativement nouveau de la question énergétique urbaine, le contexte (réglementaire, politique, technique…) auquel sont soumis les projets urbains évolue plus vite que les pratiques de projet. De ce fait, celles-ci doivent constamment se réinventer pour être en mesure de répondre à la demande d'exemplarité énergétique, ce qui conduit les acteurs des projets, aussi bien politiques qu'experts, à bricoler au sein de chaque projet de nouvelles manières de faire ad hoc. Le rapport de l'expert au politique se construit donc bien pour partie dans le projet, au cours du projet, en fonction du projet.

4. Synthèse

Dans ce chapitre, nous nous sommes focalisés sur les premiers pas de la maîtrise d'ouvrage urbaine dans son traitement de la problématique énergétique, premiers pas qui correspondent à l'élaboration d'une stratégie énergétique et environnementale durant les quatre premières années du projet urbain.

Dans un premier temps (**1**), nous avons vu comment la maîtrise d'ouvrage urbaine a construit le « cadrage initial », à la fois cognitif et organisationnel, de la problématique énergétique. Sur le plan cognitif, ce cadrage se base essentiellement sur des « articles de foi », c'est-à-dire des éléments qualitatifs qui ne s'appuient pas sur des études ou des démonstrations formelles, mais sur l'intime conviction d'un noyau dur d'acteurs dits « techniques ». Les apports cognitifs des uns et des autres s'agrègent et se consolident mutuellement, pour constituer un socle de principes (ou de « valeurs », pour reprendre les mots du directeur technique de l'EPABE), d'enjeux prioritaires et de dispositifs sociotechniques privilégiés. Nous avons également montré que la construction du cadrage cognitif et organisationnel se fait notamment au travers du recrutement des acteurs du projet urbain (équipes d'assistance à maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre urbaine), au cours duquel la production formelle (cahiers des charges, offres techniques et financières) sert de support à la synchronisation cognitive et opératoire des acteurs en présence.

Dans un second temps (**2**), nous avons abordé la construction par le premier cercle, dit « technique », d'un positionnement stratégique à afficher en matière énergétique et environnementale. Nous avons également vu comment ce positionnement est progressivement « mis en politique », c'est-à-dire négocié avec des collectifs de plus en plus large. Nous avons montré à cette occasion comment, dans des situations d'incertitude forte où les acteurs identifient difficilement leurs intérêts et où leur légitimité n'est pas complètement préétablie, l'établissement des compromis entremêle largement des interactions d'ordre stratégique (au sens de la sociologie de l'action organisée) et des dynamiques cognitives.

Enfin (**3**), au vu de l'importance qu'ont les « experts » énergétiques et environnementaux dans les séquences abordées au cours des deux premières sections, nous avons proposé un zoom sur l'expertise énergétique en aménagement. Après avoir caractérisé les spécificités de cette situation d'expertise, nous nous sommes appuyés sur la lecture transverse de divers projets pour proposer une typologie des différents positionnements d'experts vis-à-vis de la « décision politique ». Nous avons alors discuté des rôles de la trajectoire historique des structures d'expertise et du cadrage opéré par la maîtrise d'ouvrage dans l'explication de ces positionnements variés.

Ayant abordé la construction des orientations stratégiques de l'EPABE en matière d'énergie, il nous faut désormais comprendre comment cette stratégie est traduite et adaptée dans la fabrique dite « opérationnelle » du projet urbain. Le Chapitre **5** porte ainsi sur l'encadrement de la production immobilière pour contrôler la fabrique du bâti, et le Chapitre **6** se concentre quant-à-lui sur l'élaboration puis la mise en place d'une solution d'approvisionnement thermique pour la zone d'aménagement de Saint-Jean Belcier.

CHAPITRE 5. ORGANISER LA PRISE EN COMPTE DE L'ÉNERGIE DANS LA FABRIQUE DU BÂTI

Dans le chapitre précédent, nous avons vu comment les stratégies énergétique et environnementale de l'EPA Bordeaux Euratlantique ont été construites. Dans ce chapitre et le suivant, il s'agit désormais d'observer et d'analyser la manière dont cette stratégie se concrétise et se transforme au cours du projet d'aménagement, en distinguant – de la même manière que les acteurs du projet – ce qui relève de la performance énergétique des bâtiments (axes *« Conception bioclimatique et sobriété énergétique »* et *« Qualité des ambiances des espaces bâtis »* de la charte de transformation durable de l'OIN – voir **Tableau V-1**) et ce qui relève de leur approvisionnement en énergie (axes *« Énergies renouvelables et réseaux vertueux »* et *« Mutualisation des solutions énergétiques »*).

Ce chapitre portera donc sur la prise en charge, *par la maîtrise d'ouvrage urbaine*, des objectifs de performance énergétique des bâtiments construits sur le périmètre de l'OIN. Si nous insistons ici sur ce terme, c'est parce que notre analyse s'arrête au périmètre d'action de la maîtrise d'ouvrage urbaine, qui constitue notre objet de recherche. Certaines scènes de conception et de décision relatives à la performance énergétique du bâti ne seront donc pas explorées, dès lors que la maîtrise d'ouvrage urbaine d'Euratlantique n'y pénètre pas.

Le chapitre s'organise en trois temps :

- Dans la première section (**1**), nous décrirons puis analyserons l'activité de la maîtrise d'ouvrage urbaine durant les trois premières années suivant la validation de sa stratégie énergétique, période pendant laquelle l'EPABE privilégie alors un suivi « au cas par cas » de chacune des opérations immobilières.
- Dans la seconde section (**2**), nous nous intéresserons aux bifurcations dans l'activité de l'EPABE à partir de l'année 2015, avec un recours aux certifications environnementales pour les opérations « génériques » et à un appel à projets de type « macro-lot » pour une opération « exceptionnelle ».
- Dans la troisième section (**3**), nous nous concentrerons sur le rôle des maîtrises d'œuvre urbaines, en décrivant les scènes de conception énergétique dans lesquelles s'inscrivent ces acteurs puis montrant comment l'aménageur délimite et contrôle leur périmètre d'action.

1. Suivre les opérations immobilières au cas par cas

Cette première section porte sur le suivi, par l'EPABE, de la performance énergétique des opérations immobilières durant les trois premières années qui ont suivi la validation de la stratégie énergétique de l'OIN à la fin de l'année 2012. Le récit (**1.1**) décrit cette activité en deux temps : la négociation des fiches de lot avec les promoteurs lors de la commercialisation des emprises foncières d'abord (**1.1.1**), puis l'encadrement du processus de production des opérations immobilières (**1.1.2**). Un zoom sur une opération particulière (**1.1.3**) nous permet enfin de comprendre comment cet encadrement est mis en œuvre concrètement, en mettant l'accent sur la manière dont les études « techniques » sont mobilisées tant par les maîtrises d'ouvrage que par les maîtrises d'œuvre. L'analyse de ce récit (**1.2**) nous permet d'abord d'aborder le rôle des études énergétiques en tant qu'objets-intermédiaires de conception (**1.2.1**), puis de mettre en évidence le compromis délicat que l'EPABE cherche à trouver entre sécurisation des bonnes pratiques et respect des processus classiques de la production immobilière (**1.2.2**), et enfin de discuter des frontières établies entre différents périmètres de conception (**1.2.3**).

1.1. Récit : la mise en œuvre de la stratégie environnementale de l'EPABE sur les premières opérations immobilières de l'OIN

Notre récit recommence là où nous l'avions laissé, à la fin de l'année 2012, avec la validation formelle des stratégies énergétique et environnementale de l'EPA au travers d'une « charte de transformation durable ». La stratégie énergétique de l'EPABE, rappelons-le, passe par quatre axes dont deux concernent la fabrique du bâti et se déclinent dans un certain nombre de dispositifs de suivi des opérations immobilières (**Tableau V-1**). Rappelons également que cette stratégie s'inscrit dans un contexte d'évolution rapide des règles et des bonnes pratiques applicables aux performances thermiques des bâtiments (voir **II.1.3**). Nous avons vu au chapitre précédent comment, dans ce contexte, l'EPABE décide de se concentrer sur la performance « réelle » du bâti en testant la cohérence de différentes études techniques plutôt que sur des exigences de surperformance théorique à partir du seul indicateur *Cep* de la réglementation thermique (voir l'**Encadré V-1** pour plus de détails sur cette réglementation).

Comment cet objectif de « performance réelle » du bâti, qu'il faut d'ailleurs compléter par un objectif de confort d'usage, se concrétise-t-il donc dans la réalité du bâti ? Pour répondre à cette question, l'objectif de cette section est de décrire et d'analyser l'action menée par l'EPA pour mettre en œuvre le suivi des opérations immobilières. Il ne s'agit cependant pas de fournir un récit exhaustif et fastidieux de l'ensemble des séquences d'action opérées autour de chacune des opérations immobilières, aussi adopterons-nous un mode de restitution schématisant le déroulement de l'action pour une opération immobilière générique[127].

[127] Étant entendu qu'il s'agit ici d'une schématisation puisqu'il n'existe pas en réalité d'opération « lambda », la production immobilière en milieu urbain dense étant caractérisée par la singularité des projets qui sont chacun soumis à un jeu de contraintes (sur la parcelle, sur la programmation,…) qui lui est propre.

Axe stratégique	Objectif	Dispositifs
Conception bioclimatique et sobriété énergétique	Pour tous : Rechercher la performance réelle de la Réglementation thermique (RT) en vigueur	Méthodologie (non précisée) de suivi de la conception, de la formation des ouvriers, de la sensibilisation et de l'information des usagers et des gestionnaires et du suivi de certaines opérations durant les 2 années d'exploitation
	Pour tous : Limiter les besoins d'énergie hors systèmes en optimisant la conception bioclimatique des bâtiments	Simulation thermique dynamique (STD) : justification de la stratégie de conception Calcul réglementaire (RT) : *Bbio < 0,85 x Bbio$_{max}$*
	Logements : ne pas recourir à la climatisation et privilégier la ventilation naturelle	Climatisation interdite Étude de faisabilité de ventilation naturelle
	Bureaux : Éviter la climatisation et privilégier les solutions de rafraichissement	STD : justification du choix des systèmes
Qualité des ambiances des espaces bâtis	Faciliter l'accès des programmes à la lumière et au soleil	Facteur lumière jour (FLJ) : 1,5% min. pour les logements, 1,2% min. pour 80% des zones de 1er rang des bureaux Diagramme d'ensoleillement au 21déc : 1h min pour les pièces de vie ou 2h min pour des espaces extérieurs mutualisés (terrasses, toitures)
	Favoriser le confort d'été	STD : T > 28°C moins de 60h par an (logements) ou 1,5% du temps d'occupation (bureaux)
Énergies renouvelables et réseaux vertueux	Maximiser l'usage des énergies renouvelables et privilégier le dvpt de réseaux de chaleur (RCU)	Raccordement au RCU si desserte Étude de faisabilité (réglementaire) d'approvisionnement en EnR sinon
Mutualisation des solutions énergétiques	Inciter et initier la mutualisation des solutions énergétiques au sein de macro-lots	Si pas de RCU : étude de faisabilité de l'approvisionnement énergétique mutualisé via un réseau local Si RCU : étude de faisabilité de la mutualisation des sous-stations Si pôle tertiaire : étude de l'approvisionnement mutualisé de froid si expérimentation

Tableau V-1. Stratégie énergétique de l'EPABE vis-à-vis des opérations immobilières au moment du lancement de la charte de transformation durable

Réalisation de l'auteur à partir de la charte de transformation durable de l'OIN Bordeaux Euratlantique[128]
En grisé : ce qui concerne l'approvisionnement énergétique du bâti

[128] FRANCK BOUTTÉ CONSULTANTS (2013). *Bordeaux Euratlantique – Charte de transformation durable*. EPA Bordeaux Euratlantique, septembre 2013, 51p.

Encadré V-1. RT 2012 : principe de fonctionnement et critiques

La réglementation thermique (RT) 2012, prévue par le *Décret n°2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions* et précisée dans de multiples arrêtés d'application, s'applique schématiquement (car les cas particuliers sont nombreux) aux constructions neuves dont le permis de construire est déposé après le 1er janvier 2013. Cette réglementation s'appuie sur trois indicateurs :

- Le *Cep* caractérise la consommation d'énergie primaire du bâtiment ;
- Le *Bbio* caractérise le « bioclimatisme » du bâti, c'est-à-dire l'efficacité thermique des choix constructifs et architecturaux en dehors des systèmes de production, de distribution et de consommation de l'énergie ;
- Le *Tic* caractérise la température intérieure des locaux, en particulier pour vérifier le confort thermique des occupants sous conditions climatiques estivales.

Ces indicateurs sont dits « conventionnels », c'est-à-dire qu'ils sont obtenus à partir d'une méthodologie et d'hypothèses définies de manière réglementaire, qui ne sont pas forcément représentatifs des comportements thermiques réels des matériaux et des systèmes en phase d'exploitation du bâtiment. Ils se distinguent en-cela des résultats fournis par d'autres types d'études, telles que les *simulations thermiques dynamiques* (STD), pour lesquelles les hypothèses et les modèles de simulation peuvent être choisis de manière contextualisée en fonction des objectifs des bureaux d'études et des informations dont ils disposent.

La RT, tout comme son préfigurateur le label *Bâtiment basse consommation* (BBC), font l'objet de critiques récurrentes qui sont notamment liées à sa faible corrélation aux performances énergétiques « réelles » et aux partis-pris induits par les usages de l'énergie non pris en compte (équipements informatiques et électroménagers…), par les modèles de calcul utilisés (bilans quasi-statiques…) et des hypothèses conventionnelles choisies. À titre d'exemple, nous avions co-encadré avec un chef de projet du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) un travail étudiant de décorticage de la méthode réglementaire applicable aux rénovations de bâtiments existants[129]. La confrontation d'entretiens auprès de bureaux d'études et d'analyses de la méthode de calcul avait notamment abouti aux résultats suivants :

Composante énergétique	Impact BE	Impact calcul	Remarques
Déperditions par les parois ($Ubat_{max}$)	variable	faible	Exigences globales très difficiles à atteindre sans respecter cette exigence spécifique
Ventilation naturelle	faible	fort	Calcul favorable à la ventilation naturelle, mais ventilation mécanique privilégiée pour raisons sanitaires et de confort
Chauffage électrique	fort	fort	Chauffage par effet Joule fortement désavantagé par rapport aux chauffages au gaz
Chauffage au bois	faible	fort	Chauffage au bois favorisé, mais pas mis en œuvre du fait des contraintes d'implantation sur le collectif en zone urbaine
Isolation par l'extérieur	fort	fort	Favorisée par le calcul des ponts thermiques
Émetteurs terminaux	fort	fort	Fort impact de la variation spatio-temporelle de la température de consigne
Éclairage LED	fort	faible	Contraintes RT faibles, mais coût peu élevé et valeur d'usage

[129] MAYSONNAVE E. (2015). *Comment les exigences techniques réglementaires impactent-elles les travaux de rénovation énergétique ?* Rapport de projet d'ingénieur en laboratoire, École des Ponts ParisTech, 52p.

Respectant la chronologie de l'action, nous nous arrêterons d'abord sur les premières négociations entre l'aménageur et l'opérateur immobilier[130] pressenti pour acquérir une emprise foncière (**1.1.1**), puis sur le suivi par l'EPA des projets immobiliers une fois l'opérateur choisi (**1.1.2**). Nous profiterons enfin d'une opération singulière, dans laquelle l'EPABE est lui-même promoteur, pour mieux comprendre la mobilisation des études énergétiques dans le suivi de la production immobilière (**1.1.3**).

1.1.1. La négociation des fiches de lot avec les opérateurs

Du point de vue de la maîtrise d'ouvrage urbaine, l'histoire d'une opération immobilière commence avec une emprise foncière et un programme immobilier à y développer, ce dernier étant généralement issu du plan-programme d'aménagement coproduit par l'aménageur et la maîtrise d'œuvre urbaine. Il s'agit alors de trouver un opérateur immobilier susceptible d'acquérir l'emprise pour le montant souhaité (on parle de « charges foncières » pour désigner ce montant au mètre carré construit), de faire construire un ou plusieurs bâtiment(s) capables d'accueillir le programme envisagé, et de vendre ensuite ce programme à des acquéreurs (investisseurs-bailleurs ou propriétaires-occupants). Pour ce faire, plusieurs options s'offrent à l'aménageur : mobiliser son réseau pour négocier l'emprise et son programme en gré-à-gré avec un promoteur, ou bien publiciser l'offre et mettre en concurrence un nombre plus ou moins restreint de promoteurs selon des procédures plus ou moins formelles[131].

En règle générale, la question énergétique n'intervient pas au stade du choix d'un opérateur privilégié, à l'exception de programmes exceptionnels que nous aborderons plus loin. En revanche, une fois un promoteur pressenti, des négociations sont engagées pour signer un protocole donnant à ce dernier une priorité sur la signature d'une promesse de vente[132]. À ce protocole est joint un projet de cahier des charges de cession de terrain (CCCT), auquel est annexé un projet de fiche de lot. Ces documents, qui seront confirmés lors de la signature de la promesse de vente puis réitérés lors de la signature de l'acte de vente, ont vocation à contractualiser l'ensemble des contraintes imposées au preneur, et notamment les prescriptions énergétiques et environnementales (voir **Encadré IV-3**).

[130] Le terme d'opérateur immobilier est plus précis que celui de promoteur, dans la mesure où l'acquisition du foncier et la maîtrise d'ouvrage sont parfois opérées par des bailleurs sociaux qui ne font pas de promotion. Pour éviter les répétitions, nous emploierons néanmoins indifféremment les termes d'opérateur immobilier, promoteur ou maître d'ouvrage, suivant d'ailleurs en cela la terminologie employée par le milieu professionnel de l'aménagement.

[131] Rappelons ici que la jurisprudence ne soumet pas la cession de terrains et de droits à construire par un établissement public à un principe général de concurrence (ni *a fortiori* aux procédures de marché public), tant que l'opération n'est pas assimilable à une concession d'aménagement ou à un marché de travaux (voir notamment *CE, 26 octobre 1994, Monier* et *CAA de Marseille, 25 février 2010, Commune de Rognes*).

[132] Une promesse de vente ne peut en général être signée à ce stade des discussions du fait de l'absence de maîtrise foncière effective de l'EPABE, le principe général étant de rapprocher au maximum l'acquisition du foncier du dépôt du permis de construire.

Dès lors, les séquences de négociation du protocole d'intérêt puis de la promesse de vente sont l'occasion d'interactions entre les représentants de l'aménageur et du preneur au sujet de ces prescriptions et de la fiche de lot qui les formalise. Dans l'esprit de l'EPABE, ces prescriptions sont divisées en deux catégories : un socle dit « de base », qui s'impose à tous, et un socle dit « négocié » dans lequel peuvent piocher l'aménageur et le promoteur pour choisir ensemble des éléments allant plus loin que les exigences minimales.

> *« À l'occasion de l'élaboration des fiches de lot, on co-construit les exigences qu'on se fixe. Sans parler de socle négocié ou de socle de base, nous on sait à peu près ce qui rentre dans l'un ou dans l'autre et ce qui pour nous est intangible, et donc présenté comme tel aux opérateurs immobiliers, en leur laissant, à la fois pour des raisons d'appropriation des sujets, la liberté de pouvoir négocier sur certains sujets, soit sur les thèmes concernés soit sur le niveau d'exigence »*
>
> Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2014

Le contenu du socle de base correspond peu ou prou aux obligations indiquées dans la charte de transformation durable de l'EPABE (**Tableau V-1**). Plutôt qu'un répertoire prédéfini, les orientations négociées correspondent quant à elles à des constats d'adéquation entre les orientations stratégiques de l'aménageur en matière d'environnement au sens large (la construction bois, les qualités d'usage, la mutualisation des équipements,…) et les sujets d'intérêt des opérateurs qui peuvent être liés à une stratégie d'entreprise ou à un programme opérationnel particulier :

> *« C'est au cas par cas, par exemple on a l'immeuble de [Promoteur X] où on leur a demandé de travailler sur le bois, ça peut être sur l'îlot 8.2 avec [Promoteur Y] où on leur a demandé de travailler sur les questions de mutualisation des différents fluides, que ce soit déchets, énergie, eau, enfin avoir une réflexion d'ensemble sur la question de mutualisation, donc voilà, on essaie sur chaque projet d'avoir au-delà du principe de base, ben d'avoir un petit plus [... Le choix de ce plus] c'est aussi en fonction des propres pratiques de chacun, des ambitions des uns et des autres. Nous on peut proposer, par exemple X c'est nous qui sommes allés le chercher sur le bois [...] Sur le 8.2, ça vient de l'usager final, qui est [un opérateur de services urbains en réseaux]. [Bailleur social Z], eux, travaillent plutôt sur la qualité d'usage des logements, et donc sur l'évolutivité des logements, sur des logements très généreux, ils ont plutôt fait le choix de travailler là-dessus mais parce que c'est leur conviction »*
>
> Chargée de mission développement durable, EPABE, mars 2015

Voilà donc le principe de base sur lequel sont supposées reposer les négociations entre l'EPABE et les opérateurs immobiliers : validation du socle de base des prescriptions énergétiques, et choix d'au moins un sujet environnemental (au sens large) sur lequel aller plus loin. La mise en application d'un tel principe se heurte néanmoins à un certain nombre de limites, en premier lieu organisationnelles : en effet, le directeur général de l'EPABE a choisi de prendre en main lui-même toutes les séquences initiales de commercialisation du foncier du fait de l'importance qu'il donne au « lancement de l'opération ». Les négociations sur le contenu de la fiche de lot, y compris le détail des prescriptions environnementales, sont donc abordées entre le directeur général de l'EPA et son interlocuteur chez l'opérateur, directeur régional ou responsable de programmes « haut gradé ». Dans ce contexte, ces aspects environnementaux considérés comme « techniques » et « secondaires » sont dans le bas de la pile des discussions :

« C'était compliqué, d'arriver après les négociations entre DG, il a fallu ramer parfois pour définir un certain nombre d'exigences. Nous on arrivait dans le jeu alors que le PC [permis de construire] était pratiquement déposé [... Le DG] avait les billes parce qu'on avait fait beaucoup de séances de travail en sa présence, de manière à ce qu'il y ait aussi une certaine acculturation de l'ensemble de l'équipe, notamment de lui, considérant que c'était quand même lui le premier porteur de message vis-à-vis des promoteurs, sauf que bien évidemment [...] même s'il avait une sensibilité, il n'avait pas forcément les clés de lecture, et puis moi je trouve que c'est pas à ce niveau-là que doivent se discuter ces questions-là. Sur le principe oui, sur l'engagement et la volonté de faire oui, après discuter du niveau de FLJ [facteur lumière jour] entre DG… »
Membre de la direction technique de l'EPABE, mars 2015

« Ce n'est pas moi qui suis dans les discussions promoteurs, mais j'ai l'impression qu'ils ne voient pas [les prescriptions énergétiques], du moins dans un premier temps. Dans les CCCT, dans les fiches de lot, ce n'est pas vraiment très apparent pour le grand patron, il voit que de toute façon ce sera RT, et le reste c'est technique »
Autre membre de la direction technique de l'EPABE, mars 2015

« Les aspects environnementaux ne sont pas prioritaires. Au tout début on discute de ce qu'on va y faire, de l'architecture qu'on va lui donner, du produit qu'on va mettre à l'intérieur »
Responsable de programmes, groupe national de promotion immobilière, mai 2016

Cela ne signifie pas pour autant que les discussions sur les prescriptions énergétiques sont inexistantes, ni même que le reste des équipes de l'EPA est entièrement évincé par le directeur général. En effet, les prescriptions du « socle de base » apparaissent dans les documents-types utilisés pour rédiger les fiches de lot, ce qui implique généralement qu'elles sont passées en revue à un moment ou un autre de la négociation :

« Généralement, les premiers collaborateurs qui interviennent sur le projet ce sont plutôt les commerciaux, les monteurs de projet, qui vont regarder essentiellement les aspects financiers, et qui appréhendent très peu les incidences des prescriptions environnementales. Donc bon il arrive encore que ce soit le parent pauvre de la réflexion des promoteurs au départ, estimant que de toute façon les archis sauront faire et que tout ira bien. Bon après quand on leur dit 'lisez, lisez vraiment ce qu'il y a dans les fiches de lot, vous allez signer une promesse de vente où on décrit très clairement les objectifs et les moyens et les phases de rendu'. Là une fois qu'ils l'ont lue, bon moi je ne trouve pas ça hyper exigeant mais certains finalement... »
Chargée de mission développement durable, EPABE, mars 2015

« On passe en revue tous les points [de la fiche de lot], tout est important pour moi. On a par exemple discuté des facteurs lumière jour que nous imposaient l'EPA, parce que je savais très bien que j'allais avoir un hôtel, avec un label, et que dans le cadre du label on aurait des valeurs de lumière spécifiques. Donc on savait très bien qu'en fonction du produit on aurait des exigences de l'aménageur qui ne fonctionneraient pas. Donc on n'a pas dit 'ça ne fonctionnera pas', on a discuté des valeurs au regard de l'implantation du bâtiment, du programme immobilier, on a échangé sur des expériences avec de la [certification] NF, et on est arrivés à un compromis qui était satisfaisant pour l'aménageur comme pour moi. Le volet urbanistique c'était avec [le directeur général de l'EPABE], le reste c'était avec [...] les équipes de l'EPA »
Responsable de programmes, groupe national de promotion immobilière, mai 2016

En cas de désaccord entre un opérateur immobilier et les exigences initiales de l'EPABE, la négociation s'appuie soit sur les contenus des certifications et labels de la promotion immobilière (comme l'illustre la citation ci-dessus), soit sur les retours d'expériences des maîtrises d'ouvrage concernant ce qui a été fait pour des programmations et des « contextes urbains » comparables (typiquement dans des grandes métropoles régionales comme Lyon ou Nantes) :

> *« Les négociations, elles se basent sur des retours d'expérience, parce qu'on en a fait des bâtiments labellisés. Elles se basent également sur des réalités de marché, on sait par exemple que certaines choses seront fixées par l'utilisateur et nous on a participé à des prises à bail avec des grosses boutiques qui ont des structures intégrées et qui ont pu faire remonter des besoins utilisateurs et des profils environnementaux. On a ces éléments de cahier des charges et ces besoins utilisateurs. Donc on a comparé les exigences avec les cahiers des charges pour des bureaux par exemple, ou pour l'hôtel on était déjà en discussion avec l'opérateur hôtelier. Et puis on fait marcher la solidarité à l'intérieur du groupe et j'échange avec mes collègues à Lyon par exemple – toi à Lyon c'est quoi les FLJ, est-ce qu'on arrive à faire, etc. »*
>
> Responsable de programmes, groupe national de promotion immobilière, mai 2016

En somme, si les prescriptions énergétiques de la fiche de lot ne sont pas complètement absentes des négociations préalables à la signature de la promesse de vente, elles sont en revanche très secondaires par rapport aux discussions structurantes qui concernent plutôt la programmation immobilière et les grands partis-pris architecturaux (le montant des charges foncières n'apparaît pas ici dans la mesure où le choix de l'EPABE a été d'en faire une donnée d'entrée imposée. Au sein de l'EPA, les sujets énergétiques sont d'abord pris en charge par le directeur général, puis relayés aux chefs de projet et à la chargée de mission développement durable – parfois alors que des arbitrages ont déjà été faits. Quels que soient les interlocuteurs en tout cas, les négociations sur certains points de prescription s'appuient sur les « étiquettes » (labels et certifications) en vigueur et sur retours d'expérience des uns et des autres, qui viennent justifier ce qui est faisable ou non au vu du programme souhaité. *In fine*, l'analyse d'une quinzaine de fiches de lot fait apparaître un respect d'ensemble des obligations du **Tableau V-1**, la formalisation d'efforts supplémentaires (du « socle négocié ») étant plutôt observable sur les opérations de taille conséquente.

1.1.2. Un processus de production des opérations immobilières rythmé par des points d'arrêt

La signature d'un protocole puis d'une promesse de vente, qui se traduit par l'acceptation contractuelle des exigences de la fiche de lot sous peine de pénalités financières[133], ne signifie pas pour autant la fin de l'histoire. En effet, dans un milieu où le contentieux est rare pour diverses raisons, les acteurs de l'aménagement sont soucieux de s'assurer de l'absence de « déshabillage » des opérations au cours de processus de production des bâtiments (Tardieu, 2015; Blanchard et Miot, 2016). De ce fait, la signature de la promesse de vente ne fait qu'initier une série de séquences de suivi de la production des opérations immobilières et d'encadrement des choix de conception du bâti opérés à cette occasion.

[133] La fiche de lot étant annexée au CCCT, lui-même validé par le préfet, elle a également valeur réglementaire. L'annulation du permis de construire et l'injonction à la démolition ne sont cependant pas vraiment envisagées par les acteurs, c'est donc plutôt par ses dispositions relevant du code civil que la fiche de lot est appréhendée.

Après signature de la promesse de vente, cet enchaînement de séquences s'organise comme suit (**Figure V-1.** Enchaînement schématique des séquences d'action et des décisions pour chacune des opérations immobilières

Figure V-2. Éléments énergétiques demandés à chacune des étapes**Figure V-3**) : d'abord, les versions successives de l'avant-projet du bâtiment sont discutées et rediscutées dans des réunions qui regroupent des représentants du promoteur, de la maîtrise d'œuvre du bâtiment (architecte, BET et parfois le BE environnement), de l'EPABE (chargé d'opération, parfois le directeur de projet et/ou les chargés de missions thématiques) et parfois de la maîtrise d'œuvre urbaine. La clôture de cette première séquence correspond à l'autorisation donnée par l'EPA de présenter le projet à la commission des avant-projets (CAP), une instance mise en place par la Ville de Bordeaux sur l'ensemble de son territoire pour analyser les projets immobiliers et architecturaux préalablement à l'instruction des permis de construire.

S'engage alors une deuxième séquence au sein de cette CAP, où sont présents, en sus de l'EPA et des services de l'État instruisant les permis de construire (DDTM), des élus, l'architecte-conseil de la Ville de Bordeaux (Bruno Fortier), l'Architecte des Bâtiments de France et la Direction Générale de l'Aménagement de la Vile. Une fois la validation de la CAP acquise, les maîtres d'ouvrage et les maîtrises d'œuvre continuent à discuter de l'avant-projet jusqu'à ce que l'EPA accepte le dépôt d'une demande de permis de construire. Une nouvelle séquence correspond alors à l'instruction du permis de construire par les services de la Ville et la DDTM. Une fois le permis acquis, le projet détaillé et le dossier de consultation des entreprises sont encore une fois soumis au débat entre maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre jusqu'à la signature de l'acte de vente, qui permet le lancement des travaux. Enfin, la livraison de l'opération puis le suivi de l'exploitation pendant une durée déterminée contractuellement permettent de purger les derniers engagements contractuels contenus dans la fiche de lot. Dans l'ensemble, s'enchaînent donc des séquences d'action regroupant :

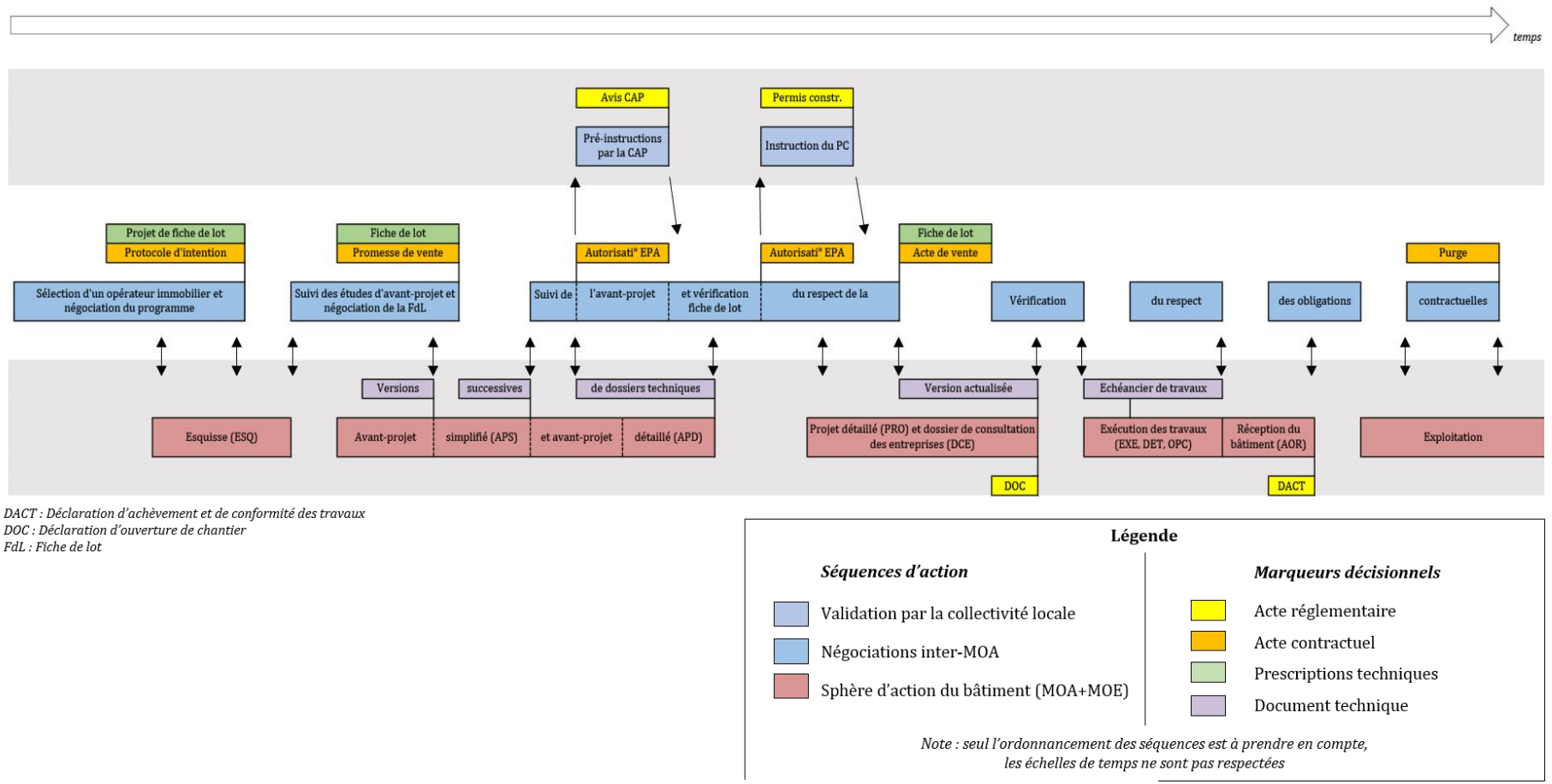
- pour certaines, les maîtrises d'ouvrage (EPABE, promoteur) et leurs maîtrises d'œuvre ;
- pour d'autres, un collectif élargi aux élus, à l'architecte-conseil de la Ville, aux services techniques de la Ville et de l'État.

Le deuxième collectif s'intéresse peu aux aspects énergétiques des projets immobiliers et se concentre plutôt sur les aspects programmatiques et esthétiques, ainsi que sur d'autres réglementations jugées plus contraignantes (incendie, inondations, eaux pluviales, etc.). C'est donc essentiellement dans le premier collectif que se discutent les questions énergétiques, et nous nous concentrerons donc sur ces séquences d'action. Conformément aux fiches de lot, les opérateurs immobiliers ont l'obligation de fournir à chacune des étapes un certain nombre d'études énergétiques concernant le projet immobilier (**Figure V-4.** Éléments énergétiques demandés à chacune des étapes

Figure V-5. Carte de situation du Belvédère au sein de Garonne Eiffel**Figure V-6**). Le principe, généralement partagé par l'aménageur et le promoteur, est de vérifier à chaque étape le respect de chacune des exigences formalisées dans la fiche de lot sans chercher à imposer de nouvelles

règles en cours de route. Les maîtres-mots sont donc la « vigilance » et la « cohérence » vis-à-vis de la fiche de lot :

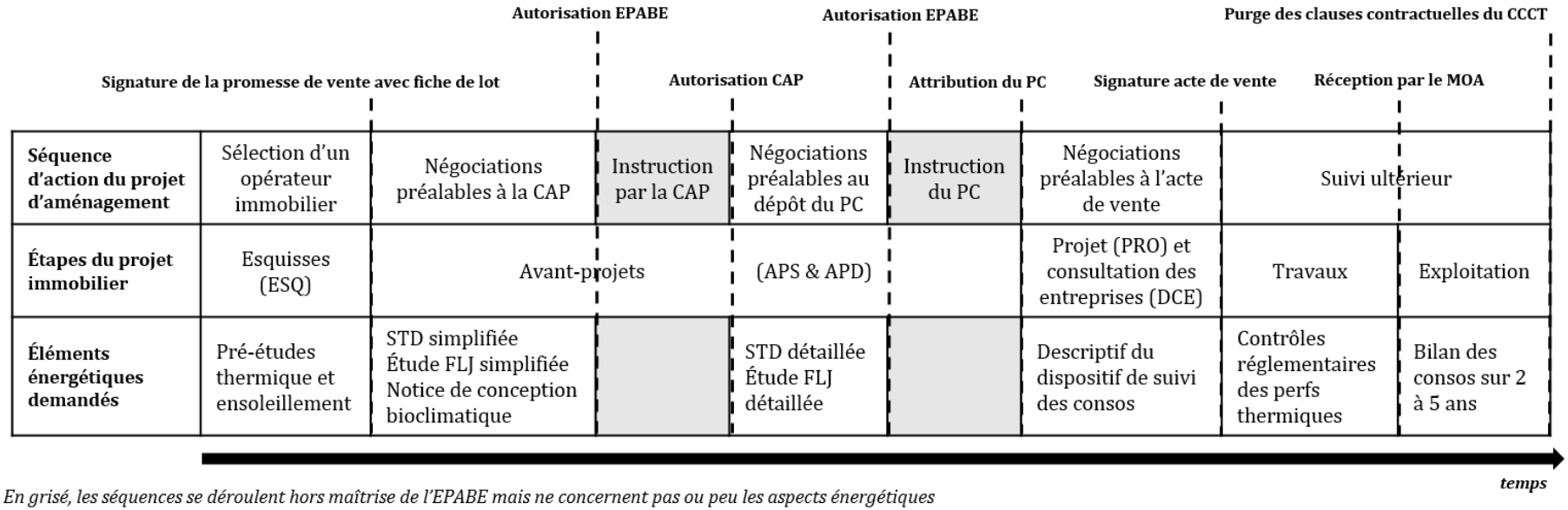
> *« Ce qu'on a pu faire sur certaines opérations, par exemple je prends l'îlot 4.6b, on n'était pas satisfaits des niveaux d'exigence en termes de facteurs lumière jour, donc on leur a demandé de retravailler cet élément-là, on leur a accordé de passer en commission des avant-projets, mais il fallait absolument avoir amélioré le projet pour le dépôt du PC [...] Même sur la STD, ils ont refait plusieurs fois la STD [...] À partir du moment où dès le départ on a fixé les règles du jeu vis-à-vis des opérateurs immobiliers, on va s'y tenir »*
> Chargée de mission développement durable, EPABE, mars 2015



DACT : Déclaration d'achèvement et de conformité des travaux
DOC : Déclaration d'ouverture de chantier
FdL : Fiche de lot

Figure V-1. Enchaînement schématique des séquences d'action et des décisions pour chacune des opérations immobilières

Figure V-2. Éléments énergétiques demandés à chacune des étapes**Figure V-3.** Enchaînement schématique des séquences d'action et des décisions pour chacune des opérations immobilières



En grisé, les séquences se déroulent hors maîtrise de l'EPABE mais ne concernent pas ou peu les aspects énergétiques

Figure V-4. Éléments énergétiques demandés à chacune des étapes

Figure V-5. Carte de situation du Belvédère au sein de Garonne Eiffel**Figure V-6.** Éléments énergétiques demandés à chacune des étapes

« On est vigilants [sur le suivi des consommations…] On leur demande le dispositif technique – la plupart du temps ils savent le faire et puis c'est obligatoire au titre de la RT, mais également le dispositif organisationnel. Parce que ce n'est pas le tout de mettre des capteurs et des GTB [gestions techniques du bâtiment], mais après qui récupère, quel est le niveau de détail, comment vous l'exploitez, comment vous informez les occupants, et puis comment nous on a une information intelligible » - Ibid.

Ces séquences de vérification donnent parfois lieu à des « optimisations ». En effet, les études énergétiques sont transmises à la chargée de mission développement durable, qui les fait parfois passer à Explicit pour analyse. De par leur culture technique et/ou l'expérience accumulée sur leurs projets, le bureau d'études comme la chargée de mission (voir **Encadré V-2** ci-après) sont parfois en capacité de suggérer des pistes de réflexion au promoteur et à la maîtrise d'œuvre du bâti :

« Moi promoteur, dans le cadre des fiches de lot que j'ai signées avec l'aménageur, il y a également des prescriptions environnementales et il y a obligation pour moi d'échanger en toute transparence avec eux, à différents stades d'avancement du dossier – c'est là qu'on a pu faire ce travail d'optimisation des sous-stations d'ailleurs – en phase d'esquisse, en phase de permis de construire, en phase de dossiers marché, on fait des petits dossiers et on présente à l'aménageur où nous en sommes. Là ce n'est pas du tout le volet urbanistique et architectural, mais vraiment essentiellement environnemental : le besoin d'eau, nos labels, nos puissances, et c'est dans ce cadre-là qu'on échange nos notes techniques, les calculs thermodynamiques des bureaux d'études… et l'aménageur a ou avait ou aura un AMO qui a regardé ces notes-là, posé des questions, vérifié les hypothèses, pour voir un petit peu comment était conçu notre calcul thermique […]

Après l'EPA n'a jamais rien imposé, les seules obligations qu'on a sont celles de la fiche de lot, après ils savent rester dans le cadre et c'est là que c'est cohérent, c'est-à-dire qu'ils n'outrepassent pas les attendus qu'on a négociés il y a plus de deux ans, qui sont déjà assez élevés. Ce qui est bien c'est qu'on a souvent des aménageurs qui aiment bien changer d'avis, là l'aménageur s'en tient aux décisions qui ont été prises. Là c'est juste essayer d'améliorer si on peut le faire, justifier si on y arrive, voilà »

Responsable de programmes, groupe national de promotion immobilière, mai 2016

En revanche, dans la mesure où la fiche de lot est respectée, les suggestions ne se transforment jamais en exigences fermes. Par ailleurs, les suggestions s'arrêtent au stade de la piste de réflexion, l'aménageur et son AMO ne tenant jamais le crayon pour proposer des choix de conception précis.

« On a adapté, on a réduit le nombre de sous-stations et on a baissé les puissances, on a aussi changé… À la base on avait une conception avec une orientation imposée par le plan guide et le découpage du lot, donc on avait travaillé sur des façades plissées pour limiter un peu les apports, avec des façades légères pas en béton mais des menuiseries métalliques aluminium, des vitrages, quelque chose de très léger… bon, quand on a dû optimiser les besoins de puissance et d'autres sujets, on a changé notre mode constructif pour des façades béton et un isolant extérieur, et on s'est rendu compte qu'il y avait des incidences sur la performance du bâti et les puissances d'appel […]

Sur l'ancienne halle [à rénover] on a discuté, on leur a dit qu'on ne saurait jamais en faire un BEPOS ou une coquille ultra performante parce qu'on ne peut pas tourner le bâtiment ni faire des isolants d'une épaisseur 100 ou 200. Après sur les performances réelles, ils nous ont figé des éléments sur la partie FLJ avec des valeurs, ils nous ont figé des objectifs de performance RT 2012, sans logique de nous contraindre mais qu'on s'oblige à faire toutes les missions de conception, d'optimisation et d'études pour respecter les performances RT et voir si ce qu'on réalise est cohérent.

On nous a suggéré de mettre des GTB, on nous a suggéré de regarder la conception de nos façades, de faire de la surventilation, mais on ne nous a rien imposé. Pour le froid, pour limiter les apports du groupe PAC, l'EPA nous avait dit de regarder les solutions de surventilation nocturne et on est partis dans ces solutions »
Responsable de programmes, groupe national de promotion immobilière, mai 2016

Les extraits ci-dessus suggèrent donc des relations pacifiées entre aménageur et promoteurs en ce qui concerne les aspects énergétiques. Ce n'est cependant pas toujours les cas, la chargée de mission développement durable étant parfois amenée à entraîner la direction de projet voire la direction générale jusqu'au « rapport de forces » vis-à-vis d'un promoteur si ce dernier cherche à s'affranchir des exigences de la fiche de lot :

« Sur [telle opération], on a eu un rapport de force qui concernait l'éclairement intérieur des logements. Et l'aspect de la façade aussi, parce que l'un ne va pas sans l'autre. Parce que la configuration du bâtiment et des espaces extérieurs, des balcons et autres, il y avait des logements qui étaient très très très défavorables. Quand t'es au nord, en angle, avec un balcon au-dessus de toi et en plus des pièces profondes, voilà... Donc il y a eu une prise de conscience de la direction, parce qu'on se fait des brainstormings en phase PC, avec [le directeur général adjoint chargé de l'aménagent], le directeur de projet, le chargé d'op et moi. Et donc à cette occasion-là, j'ai fait valoir le fait que ça paraissait assez fortement inadmissible, ça a été entendu par la direction, et il y a eu un rapport de force important avec [le promoteur] »
Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

Dans ce cas, l'alliance avec la direction de projet et la direction générale est d'autant plus facile que les caractéristiques du projet posent problème sur d'autres aspects que l'énergie :

« Alors en plus ils avaient un traitement de façade très transparent, avec des garde-corps très ouverts, des balcons pas très généreux, donc normalement plutôt favorables à la luminosité. Le problème c'est que le traitement de la façade ne convenait pas tout à fait parce qu'on avait de très fortes inquiétudes sur l'aspect dans le temps de la façade dès lors que les logements étaient petits, les balcons étaient petits, et on savait très bien ce qui allait se passer sur les balcons, que ça allait vite devenir un dépotoir, et donc [avec] la conjugaison de ces deux évènements on a demandé expressément [au promoteur] d'optimiser ça. Donc ils ont retravaillé les façades en amenant des balcons, en retravaillant les ouvertures, en améliorant parfois la luminosité intérieure mais pas sur les logements les plus défavorables. [Du coup] on leur a demandé de compenser pour ces logements les plus défavorables, et donc la compensation ça a été de créer des celliers à destination des logements les plus favorables, et des beaux celliers quoi »
Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

La capacité à tenir le rapport de force apparaissant ici comme rendue possible par d'autres aspects architecturaux sur la façade et le devenir des balcons, nous nous sommes enquis de ce qui se passait lorsque la controverse était essentiellement énergétique. La réponse est alors incertaine :

« Parfois, pour des sujets sur lesquels il y a je pense une conviction personnelle, il peut y avoir un rapport de force important. S'il y avait un vrai sujet d'écart par rapport à nos prescriptions, je pense qu'on irait en effet au rapport de forces, après le cas sur la partie énergétique ne s'est jamais présenté »
Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

Encadré V-2. Portrait : Mathilde Roseray[134], chargée de mission développement durable de l'EPABE

Après un master en gestion de l'environnement, Mathilde Roseray intègre en 2005 la SAEMCIB, une société d'économie mixte de la Ville de Bègles, en tant que chargée de mission développement durable. Cette société, dont le cœur de métier est celui de bailleur social, s'est vue confier en 2003 d'une nouvelle compétence d'aménagement pour mettre en œuvre les opérations de rénovation urbaine qui concernent son parc, notamment sur le secteur des Terres Neuves. Dans une ville dirigée par un maire écologiste (Noël Mamère), c'est l'occasion de mettre en place une démarche d'aménagement durable, qui passe notamment par la construction de logements neufs HPE voire BBC et par la réhabilitation énergétique ambitieuse (110 kWh/m^2.an) du bâti qui n'est pas détruit[135]. C'est à cette occasion que Mathilde Roseray est confrontée, dans un contexte opérationnel, aux enjeux, aux certifications, aux experts (travail au côté du bureau d'études Addenda) et aux dispositifs techniques (architecture bioclimatique, serres froides, ventilation contrôlée, isolation par l'extérieur, analyses thermographiques, test d'étanchéité à l'air,…) en matière de performance énergétique du bâti. Elle y développe entre autres une certaine méfiance vis-à-vis des dispositifs de certification environnementale des bâtiments de logements.

En 2010, six mois après la création de l'EPABE, elle y est recrutée en tant que chargée de mission développement durable et rejoint donc une équipe encore restreinte. Elle accompagne les réflexions, les transformations et la montée en puissance de l'EPA depuis lors. Au sein d'une équipe où elle fait désormais partie des « anciens », Mathilde Roseray semble parfois considérée comme la « conscience écolo » de l'aménageur, par contraste avec les préoccupations des « opérationnels » qui doivent « sortir des opérations » dans des délais contraints et sans perdre les opérateurs en cours de route. Cette opposition reste toutefois caricaturale dans la mesure où les convictions environnementalistes de Mathilde Roseray sont marquées par une approche résolument pragmatique des situations à gérer, qui se traduit dans des critiques parfois acerbes des partis-pris qu'elle identifie comme idéologiques.

Cette question de la capacité à peser sur les promoteurs immobiliers amène plus largement à aborder les limites du suivi des opérations tel qu'il s'est institué. Deux grands éléments apparaissent alors : d'une part, une limite organisationnelle liée à la centralisation du suivi environnemental des opérations par la chargée de mission développement durable. Lorsque nous la questionnons sur la prise en charge « au quotidien » des aspects environnementaux par les chargés d'opérations, la réponse est en effet mitigée :

> *« C'est très variable, ça dépend de la sensibilité des chargés d'op[ération]. En même temps il a fallu que j'apprenne à m'imposer, ce qui n'était pas forcément évident. Je pense que ce n'était pas par mauvaise volonté ou par conviction, c'est des questions d'organisation, de répartition des responsabilités, de plan de charge des uns et des autres, de conscience du sujet […] Il a pu arriver que sur certaines opérations, plutôt les petites opérations, je ne sois pas du tout intégrée dans la boucle. Sur la plupart des opérations ça a quand même été le cas, à des stades d'avancement différents »*
>
> Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

[134] La chargée de mission n'étant pas un « personnage public », son nom a été modifié.

[135] GUITTON G. (2010). « Économie d'énergie : un 'K' d'école ». *Sud Ouest*, 15 février 2010.

CAUE GIRONDE (2011). *Opération de renouvellement urbain – Bègles Quartier Nord-Est Les Terres Neuves*. Fiches visites du CAUE de la Gironde, 2p.

Au-delà de cette citation, nos échanges avec les directeurs de projet et les chargés d'opération ainsi que notre participation à certaines réunions de négociation avec les promoteurs, avec et sans la présence de la chargée de mission, confirment ce constat : Mathilde Roseray est considérée au sein de l'EPABE comme « la » personne-ressource en matière d'environnement (**Encadré V-2**). Ainsi, la plupart des chargés d'opération s'affirment incompétents en la matière, et lors des rencontres entre l'aménagement et les promoteurs, les sujets environnementaux sont renvoyés à une réunion ultérieure si la chargée de mission est absente.

La deuxième limite tient ensuite à une difficulté d'usage des études énergétiques. Ces dernières paraissent en effet peu viables à Mathilde Roseray lorsqu'il s'agit « d'objectiver » la performance énergétique d'une opération :

> *« Je me suis rendue compte que [la discussion après études de conception] ne marchait pas forcément. Parce qu'au bout d'un moment j'ai commencé à me rendre compte que finalement, peu importent les caractéristiques des projets et les différences entre les choix architecturaux, on arrivait à chaque fois au même type de conclusions. Je mets des occultations avec un taux plus ou moins variable, de l'ordre de 50 à 80% parfois, j'ai un taux de renouvellement d'air, et puis ça me permet de passer en termes de confort d'été quoi »*
> Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

Afin d'aborder plus précisément ce sujet des études énergétiques du bâti, nous allons nous concentrer plus précisément sur un cas particulier d'opération immobilière, où les circonstances ont conduit l'EPABE à assurer la maîtrise d'ouvrage directe de la réhabilitation d'un bâtiment, ce qui nous a permis de récupérer des données assez complètes.

1.1.3. Un cas particulier de suivi d'une opération immobilière : la Cité Numérique

Le projet de Cité Numérique, dans le secteur Bègles Faisceau (**Figure V-7**), est confié à l'EPABE par la Ville de Bègles dès le démarrage de l'OIN Bordeaux Euratlantique, en 2010. L'idée est de profiter de la libération d'un centre de tri postal d'environ 20 000 m² SHON, construit à la fin des années 1970 sur une parcelle de 2,5 hectares, pour créer un pôle numérique économique et culturel dans le prolongement du projet béglais d'aménagement du quartier des Terres-Neuves. Au-delà de cet intérêt communal, le projet intéresse la CUB et le Conseil régional d'Aquitaine dans le cadre de leurs politiques de développement économique et culturel.

Nous ne rentrerons pas ici dans tous les détails de l'histoire de ce projet immobilier ni de ses choix énergétiques, pourtant riche en rebondissements (**Tableau V-2**). Il nous faudrait en effet un (trop) vaste espace pour donner tous les tenants et aboutissants des tribulations de la Cité Numérique, qui ressemblent par ailleurs à ce que nous verrons dans les chapitres suivants. Nous ne donnerons donc ici que quelques éléments historiques indispensables à la compréhension de la situation, et nous concentrerons sur les controverses liées aux études énergétiques communiquées à la maîtrise d'ouvrage par la maîtrise d'œuvre. Il faut savoir qu'ici, la maîtrise d'ouvrage est assurée en direct par l'EPABE, et suivie plus particulièrement par un directeur de projet membre de la direction opérationnelle.

Séquence	Acteur initiateur	Éléments énergie
Lancement de l'étude urbanistique *Début 2011*	EPABE	Objectif : îlot à énergie positive
Proposition aménagem[t] et premier chiffrage *Fin 2011*	Chemetoff & associés Économiste construction	Façades neuves : mur-rideau 100% vitré Façades conservées : traitement des bétons, isolation par l'intérieur, remplacement des menuiseries Chaufferie : démolition-reconstruction
Second chiffrage « optimisé » *Début 2012*	EPABE Économiste construction	Façades neuves : mur-rideau 70% vitré Façades conservées : pas de traitement des bétons, isolation et remplacement des menuiseries *a minima* selon réglementation Chaufferie : déplacement-conservation
Pré-diagnostic énergétique *Fin 2012*	Explicit	Façades neuves : mur-rideau, $U < 1,6W/m^2.K$ Façades conservées : isolation et remplacement des menuiseries, $U_{bât} < 0,9W/m^2.K$ Constructions neuves : $U_{bât} < 0,6W/m^2.K$ Approvisionnement : PAC réversibles privilégiées
Programme MOE *Début 2013*	EPABE	Reprise des éléments d'Explicit
Offre MOE *Mi-2013*	Chemetoff & associés	Enveloppe : pas d'éléments sur les performances Approvisionnement : conservation chaufferie privilégiée
Avant-projet simplifié (APS) *Mi-2014*	Chemetoff & associés BE environnement X	Façades neuves : mur-rideau, performance réglementaire minimale ($U > 1,6W/m^2.K$) Constructions neuves : vitrage 60% pour atteindre des performances réglementaires minimales (B_{bio}) Approvisionnement : conservation chaufferie et groupe froid privilégiée Ventilation : ventilation naturelle suffisante Confort : confort d'été insuffisant en l'absence de climatisation
Remarques sur APS *Mi-2014*	EPABE Explicit	Chauffage : état chaufferie à confirmer Climatisation : la puissance disponible semble insuffisante pour les besoins confort + process de l'ensemble du bâti Ventilation : doutes sur les impacts thermiques et acoustiques
Avant-projet détaillé (APD) *Début 2015*	Chemetoff & associés BE environnement Y	Chauffage : chaufferie à remplacer Climatisation : conservation groupe froid, climatisation des constructions neuves et des process uniquement Ventilation : ventilation naturelle suffisante Confort : confort d'été suffisant pour les lots rénovés si occultation totale des ouvertures
Modifications sur APD *Fin 2015*	EPABE Chemetoff & associés BE environnement Y	Amélioration des enveloppes des constructions neuves Survégétalisation et brumisation des rues intérieures pour améliorer le confort d'été

Tableau V-2. Évolutions des éléments énergétiques du projet de Cité Numérique au cours du temps
En grisé, les séquences qui ne seront pas détaillées ici

Bien que la maîtrise d'ouvrage soit internalisée par l'EPA, le mode de suivi environnemental de l'opération ne diffère pas fondamentalement des autres projets immobiliers, et reste assuré par la chargée de mission développement durable à partir des études énergétiques de maîtrise d'œuvre qui peuvent donner lieu à des « points d'arrêts ».

Pour comprendre le contexte de l'opération immobilière, il faut savoir que suite à une première étude menée en 2011 par Alexandre Chemetoff, urbaniste-conseil de l'EPABE, le parti-pris d'aménagement du centre de tri postal qui deviendra la Cité Numérique, consiste en un découpage du bâtiment en quatre îlots par percement de rues intérieures, la surface détruite étant compensée par la densification du bâti restant, et le confort lumineux des espaces intérieurs amélioré par un éclairage zénithal (**Figure V-8**). Après les premiers chiffrages, l'économie globale de l'opération immobilière apparaît comme lourdement déficitaire, les coûts de réhabilitation dépassant largement les revenus envisagés dans le cadre d'une commercialisation auprès d'activités culturelles et d'entreprises du numérique pour lesquelles il est considéré que le prix d'achat ou le loyer « acceptables » sont modestes. Dans ce contexte, un montage financier et immobilier à la fois complexe et fragile est adopté par l'EPABE et ses partenaires publics, et la maîtrise des coûts est dès lors considérée comme le fil rouge du projet – avec une expression partagée par la plupart des acteurs, y compris dans les cahiers des charges, qui est que « le budget programme » :

> *« C'est un peu perturbant, on n'est pas dans un schéma très classique, on établit un programme et après on fait des études de maîtrise d'œuvre. Ici le programme et la conception se réinterrogent régulièrement. L'élément-clé est le budget : autrement dit, on a défini une enveloppe de travaux absorbable par rapport à un bilan d'opération, et qui est en rapport aussi avec la capacité de l'utilisateur final. On est partis vraiment du résultat final, d'un loyer acceptable, là on est à 140€/m².an pour la Cité numérique alors qu'autour de la gare on est à 185. Et puis sur un prix de vente aussi bien en-dessous. Donc on est partis de ce postulat-là et après on a pris le projet dans l'autre sens. Même Chemetoff utilisait l'expression 'le budget programme' »*
> Directeur de projet, EPABE, février 2016

La prégnance de cet enjeu budgétaire explique notamment l'écart entre un objectif initial « d'îlot à énergie positive »[136] et les controverses sur lesquelles nous nous pencherons, qui concernent plutôt le minimum acceptable en matière de performances énergétiques et de confort thermique. Ce cadrage essentiellement budgétaire de l'opération est d'ailleurs exprimé très clairement dans le cahier des charges d'un économiste de la construction missionné pour étudier les pistes « d'optimisation » :

> *« En novembre 2011, [Prestataire X] a déjà réalisé une estimation du coût global à partir de l'étude de faisabilité, réalisée par Alexandre Chemetoff & associés. Il est apparu à l'ensemble des partenaires que le coût de revient n'est pas en rapport avec leurs capacités de financement, ni les loyers envisageables. Il est donc nécessaire de rechercher d'importantes pistes d'optimisation.*

[136] EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE (2011). *Micro-études urbaines au sein de l'OIN. Inscription dans le tissu urbain environnant de l'ancien centre de tri Jean-Jacques Bosc*. Projet de CCTP pour A. Chemetoff & associés, février 2011.

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT (2011). « Bordeaux – ÉcoCité Plaine de Garonne ». *L'État soutient 93 projets innovants présentés par les 13 ÉcoCités*, dossier de presse, novembre 2011.

Figure V-7. Situation et aspect du centre de tri postal Jean-Jacques Bosc, à l'origine de la Cité Numérique
Photos et fonds de carte : EPABE et Chemetoff & associés. Montage et traitement par l'auteur.

Figure V-8. Les partis-pris de réaménagement proposés par Alexandre Chemetoff : perçage de rues intérieures, densification par surélévation et création de planchers intermédiaires, éclairage zénithal
Extraits d'une présentation d'Alexandre Chemetoff & associés, décembre 2011

Partant du principe que le budget définit le programme, l'assistant à maîtrise d'ouvrage devra proposer des sources d'économies et préciser les niveaux de prestations correspondants. Le principe est une réhabilitation 'pragmatique', utilisant au maximum l'existant avec un niveau de finition adapté à la fonction. Les partenaires ont convenu qu'il sera très difficile de réhabiliter le bâtiment selon les standards habituels. L'AMO devra faire ressortir les interventions minimales à réaliser afin de respecter la réglementation obligatoire pour ce type de reconversion, [notamment] d'un point de vue thermique »

EPABE, CCTP pour une estimation financière en phase programmation, janvier 2012

Les controverses que nous souhaitons aborder ici concernent donc les dispositions à prendre pour rendre les performances thermiques de la Cité Numérique « acceptables » au vu de l'enveloppe budgétaire contrainte, et elles prennent leur source dans la seconde moitié de l'année 2012. Il a alors été décidé par l'EPABE et ses partenaires de lancer une procédure négociée afin d'attribuer un accord-cadre de maîtrise d'œuvre pour l'aménagement du site [137]. Afin d'alimenter le programme fourni aux candidats, l'AMO énergie de l'EPA est missionné pour un « pré-diagnostic » énergétique du bâtiment. Cette étude articule en fait trois étapes. D'abord, une estimation des performances thermiques du bâtiment avant travaux est proposée à partir d'un contrôle visuel des matériaux de l'enveloppe. Ensuite, des simulations simplifiées de performance thermique de l'enveloppe après travaux sont réalisées, de façon à proposer des objectifs thermiques à la fois « performants » (pour être en accord non seulement avec la réglementation thermique sur la rénovation des bâtiments existants, mais aussi avec la stratégie générale de l'EPA qui privilégie les performances de l'enveloppe sur celles des systèmes) et « réalistes ». Enfin, est réalisée une scénarisation comparative de différentes options d'approvisionnement thermique du site, soit par des pompes à chaleur réversibles (solution de référence), soit par un micro-réseau alimenté par un forage géothermique ou bien par une chaudière biomasse, soit par un raccordement au réseau de chaleur des Terres-Neuves.

Les conclusions de cette étude sont les suivantes :

- D'une part, Explicit suggère une isolation de l'enveloppe permettant d'atteindre une performance $U < 1{,}6\ W/m^2.K$ pour les parois neuves, $U_{bât} < 0{,}9\ W/m^2.K$ pour l'ensemble du bâti rénové soumis à la réglementation thermique sur l'existant, et $U_{bât} < 0{,}6\ W/m^2.K$ pour les surélévations soumises à la réglementation thermique pour les bâtiments neufs. Ces niveaux de performance sont supérieurs aux exigences réglementaires, mais ne sont pas pour autant jugés extrêmement ambitieux.
- D'autre part, l'étude d'approvisionnement fait apparaître des potentiels insuffisants (pour le chauffage solaire) et/ou des coûts de chaleur très élevés (pour les solutions mutualisées) par rapport à la solution de référence constituée de pompes à chaleur réversibles.

[137] Au départ, l'accord de maîtrise d'œuvre ne concerne que l'aménagement des espaces extérieurs et des rues intérieures du site, jusqu'aux façades intérieures. La mission d'aménagement intérieur du bâtiment ne s'impose qu'en cours de route, l'EPABE étant amené à jouer finalement le rôle de promoteur immobilier sur l'opération. En ce qui nous concerne, ces évolutions n'affectent pas beaucoup le périmètre des études énergétiques, qui touchent dans tous les cas au niveau de performance des façades percées et des surélévations neuves, ainsi qu'aux choix d'approvisionnement énergétique du bâti.

Ces objectifs sont repris dans le programme fourni par l'EPABE aux équipes candidates à la maîtrise d'œuvre de la Cité numérique début 2013. Cependant, l'offre lauréate – qui est celle d'Alexandre Chemetoff, déjà auteur de l'étude urbanistique – ne reprend pas ces éléments : aucun objectif précis n'est évoqué en matière d'enveloppe, et en matière d'approvisionnement thermique la réutilisation des équipements existants (chaudières au gaz, groupe froid en toiture) est privilégiée par rapport à la mise en place d'une chaufferie neuve (avec PAC réversibles par exemple) du fait des économies qu'elle génère.

Nous sommes alors à l'été 2013, et l'agence Chemetoff et ses cotraitants – dont un bureau d'études VRD assurant les missions « fluides » et un bureau d'études environnemental assurant les simulations énergétiques – se lancent dans les études d'avant-projet simplifié (APS). Parmi les objectifs de l'APS, figurent la définition de différents dispositifs techniques possibles pour l'approvisionnement en chaleur, le rafraichissement ou le refroidissement des locaux, ou encore leur ventilation. Figurent également des éléments sur le choix des matériaux mis en œuvre, et sur le respect des réglementations en vigueur, parmi lesquelles la réglementation thermique. Ces différents éléments de conception doivent s'appuyer sur des modélisations : méthode de calcul statique du taux de renouvellement de l'air par ouverture des fenêtres pour la ventilation, méthode de calcul réglementaire dite Th-BCE pour la vérification du respect de la réglementation thermique, méthode de la norme NF EN 12831 pour l'estimation des besoins de puissance de chauffage, simulations thermiques dynamiques (STD) pour estimer les consommations d'énergie, les besoins de puissance de froid et le respect du confort d'été.

Lorsque la chargée de mission développement durable de l'EPABE et son AMO-énergie Explicit reçoivent ces premières études, à l'été 2014, un premier ensemble de débats est enclenché au sujet des choix énergétiques de la maîtrise d'œuvre. Pour être plus précis, ce sont trois choix qui posent question à la direction technique de l'EPABE et son AMO :

- D'une part, la maîtrise d'œuvre privilégie, pour les façades des rues intérieures, des murs-rideaux vitrés dont la résistance thermique est tout juste réglementaire – et largement inférieure aux préconisations d'Explicit. Les façades conservées ne font quant à elle pas l'objet d'une isolation, le montant de travaux permettant au projet de ne pas être soumis à la réglementation imposant une rénovation thermique dite « globale » de l'existant.
- D'autre part, le réemploi des équipements de production de chaleur et de froid existants est maintenu et justifié par les estimations des besoins de puissance ; si le dimensionnement des besoins de chaud ne fait pas débat, celui des besoins de froid pose problème du fait des paramètres utilisés dans la simulation thermique dynamique (cf. ci-après) et de la mise en évidence d'un inconfort d'été potentiellement important en cas d'insuffisance de la climatisation.
- Enfin, l'annonce d'une ventilation naturelle des locaux par ouverture des fenêtres paraît conforme à la réglementation, mais laisse potentiellement présager de désagréments thermiques, acoustiques et sanitaires pour les futurs occupants des locaux (cf. **Encadré V-1**).

En ce qui concerne la faible isolation, d'abord, l'argument de la maîtrise d'œuvre est de considérer ce choix comme un atout en période estivale, dans la mesure où cela permet « d'éviter l'effet thermos » en évacuant rapidement la chaleur accumulée par inertie thermique dans les dalles en béton. L'argument est plausible, dans la mesure où une sur-isolation est effectivement susceptible d'augmenter les besoins de froid, mais il ne s'appuie pas sur des études permettant de qualifier les gains en termes de confort été et de consommations.

Revenons ensuite sur le réemploi du groupe froid. Le raisonnement de la maîtrise d'œuvre est ici le suivant : l'équipement existant offre une puissance nominale de 990 kW, contre des besoins estimés de 1 152 kW si des protections solaires sont mises en place. Le système permet dès lors de couvrir 99% des besoins de froid, ce qui fait une solution acceptable puisque *« la température déviera de sa consigne de climatisation idéale (26°C) durant une courte période* [seulement] *»*[138]. Cette fois-ci, le choix de la maîtrise d'œuvre est appuyé par une étude formelle dite de STD. Cependant, les hypothèses de cette simulation ne font pas l'unanimité auprès de la chargée de mission développement durable et d'Explicit. Ces derniers relèvent en effet un certain nombre de faiblesses (**Figure V-9**) relevant :

- pour certaines, d'incohérences entre les hypothèses utilisées pour la STD et les hypothèses apparaissant dans d'autres pièces du dossier de maîtrise d'œuvre (pour les performances d'isolation des parois par exemple), ce qui peut être dû à des évolutions de choix constructifs qui n'ont pas été prises en compte dans l'une ou l'autre des pièces, à des erreurs humaines de report ou encore à des choix délibérés pour obtenir des résultats plus satisfaisants ;
- pour d'autres, à l'absence d'information concernant des hypothèses structurantes pour les calculs thermiques, comme le taux de perméabilité à l'air retenu par exemple ;
- pour d'autres encore, de divergences de point de vue concernant le choix des hypothèses structurantes, par exemple la température de consigne de la climatisation (26°C comme dans les conventions réglementaires, ou bien 22°C comme ce qui se fait plus couramment en réalité ?) ou encore les ratios de production de chaleur liée aux usages internes (le ratio conventionnel de 160W/occupant pour les bâtiments tertiaires est-il réaliste pour un bâtiment sensé accueillir des entreprises du numérique dotées de serveurs informatiques générateurs de chaleur ?).

In fine, nous sommes donc à ce stade de l'APS dans une situation où le choix d'une faible isolation des parois est appuyé par un argument qualitatif sans étude de sensibilité ; et le choix d'une réutilisation du groupe froid est appuyé par une étude quantitative dont les hypothèses sont controversées.

[138] ALEXANDRE CHEMETOFF & ASSOCIÉS *ET AL.* (2014). *Projet de reconversion du centre de tri postal de Bègles en cité numérique. Maîtrise d'œuvre des rues intérieures, études d'avant-projet sommaire, notes techniques*. Juillet 2014, 50p.

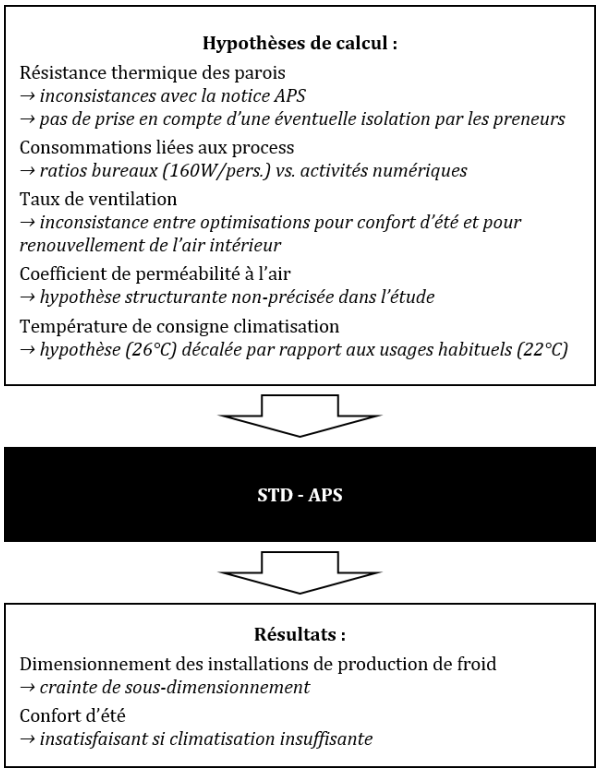


Figure V-9. La STD de la Cité numérique en phase APS : des hypothèses et des résultats controversés
Réalisation personnelle

Malgré les doutes de la chargée de mission développement durable, l'EPABE autorise la poursuite du projet et le lancement des études d'avant-projet détaillé (APD), tout en mettant en garde l'équipe de maîtrise d'œuvre et en réclamant une analyse poussée et globale de la stratégie énergétique mise en place sur l'opération :

> *« La problématique énergétique (production de chaud et de froid, la performance de l'enveloppe, la ventilation des locaux) sera primordiale. Pour permettre une décision de la Maîtrise d'Ouvrage, nous vous demandons une analyse multicritères des différentes alternatives avec tous les aspects :*
> *- Avantages, inconvénients et incidences,*
> *- Chiffrage des travaux induits avec précisions sur les coûts supportés par l'EPA et les preneurs, mais aussi les impacts sur la consommation. À ce titre, il sera nécessaire de préciser le système de répartition des coûts et de gestion associée »*
> EPABE, Avis de la maîtrise d'ouvrage sur l'APS Cité Numérique, septembre 2014

L'équipe de maîtrise d'œuvre se lance donc dans ces études d'avant-projet détaillé, avec au passage un changement de cotraitant pour l'ingénierie énergétique du projet du fait d'une fâcherie entre Alexandre Chemetoff et le bureau d'études précédemment mobilisé, fâcherie qui ne semble pas tant résulter de désaccords sur les choix de maîtrise d'œuvre que de relations interpersonnelles et inter-organisationnelles :

> *« Sur les sujets énergétiques on a eu un souci dans l'équipe de maîtrise d'œuvre, c'est qu'au début il y avait un cotraitant [...] qui avait une antenne sur Bordeaux, et qui a fermé la boutique de Bordeaux sans prévenir Chemetoff ou la veille pour le lendemain. Chemetoff est quelqu'un de susceptible, il n'a pas supporté ça et après ça s'est crispé [...] et il a fallu trouver une autre compétence en ingénierie énergétique [...] qui est arrivée après l'APS. Donc là il y a eu un peu de flottement »*
> Membre de l'EPABE, 2016

Au printemps 2015, sont alors communiquées à l'EPABE les études d'APD. Si le recours à la ventilation naturelle ne change pas[139], les autres choix controversés concernant la thermique du bâtiment ont en revanche évolué. Ainsi, le choix de non-isolation des façades conservées s'est vu remettre en cause suite à la découverte d'amiante dans les parois. Il est alors prévu de confiner cette amiante, ce qui ouvre une opportunité pour isoler ces parois à moindre coût :

> *« Il y a eu un raté dans la phase de conception, qui est la maîtrise d'œuvre n'avait pas pris conscience de la présence d'amiante, en cours de route ils se sont dit 'ok on a de l'amiante mais dans ce cas on confine' [...] et après quitte à mettre des plaques de [plâtre] BA13, pourquoi pas isoler »*
> Directeur de projet, EPABE, février 2016

Le changement d'argumentation de la maîtrise d'œuvre est dans ce cas amusant : après avoir défendu des principes d'isolation faible pour « éviter l'effet thermos », cette dernière propose finalement l'isolation de certaines parois « afin d'améliorer sensiblement les performances thermiques du bâtiment »[140]. On notera au passage que là encore, aucune comparaison quantifiée n'est faite entre les performances énergétiques chaud + froid des deux options. En revanche, une nouvelle simulation thermique dynamique est effectuée pour réévaluer le confort d'été des différents locaux et les besoins de consommation de froid. En effet, alors que le réemploi des chaudières gaz est finalement jugé impossible du fait de l'absence de pièces de rechange pour assurer leur maintenance, le réemploi du groupe froid en toiture reste la solution préconisée.

Nous voilà donc avec une nouvelle STD, qui plus est effectuée par un nouveau bureau d'études, ce qui conduit à un nouveau jeu d'hypothèses de calcul et donc à de nouvelles controverses. Au-delà des imprécisions de la notice justificative de cette simulation, par exemple sur la prise en compte ou non de l'isolation des parois confinées, les critiques de la chargée de mission développement durable portent cette fois-ci sur un jeu d'hypothèses curieuses qui permettent de minimiser les problématiques estivales et de justifier ainsi l'absence de climatisation dans les locaux rénovés – la climatisation par groupe froid serait alors réservée aux locaux neufs en surélévation ainsi qu'aux *process*. Parmi ces hypothèses, on notera par exemple :

- la diminution inexpliquée des émissions individuelles de chaleur, passées de 100W/personne (standard professionnel) à 80W/personne, ainsi que celle du taux d'occupation des locaux (d'1 personne pour 10m^2 à 1 personne pour 20m^2) ;
- le réglage du taux de renouvellement d'air par ventilation au niveau conventionnel de la réglementation thermique, alors que la ventilation par ouverture des fenêtres ne permet pas une régulation optimale de ce taux (cf. **Encadré V-1**) ;
- un taux d'occultation des vitrages de 100% afin d'atteindre un confort d'été acceptable dans les locaux rénovés en l'absence de climatisation (**Tableau V-3**).

[139] Nous n'avons pas vu si ce choix avait été justifié par des études quantifiées, notamment une modélisation acoustique.

[140] ALEXANDRE CHEMETOFF & ASSOCIÉS *ET AL.* (2015). *Projet de reconversion du centre de tri postal de Bègles en cité numérique. Dossier APD v2, note de synthèse*. Avril 2015, 16p.

Taux occultation / Locaux concernés	0%	50%	100%
Extension	100%	100%	61%
Rénovation	86%	39%	0%
Total	89%	52%	13%

Tableau V-3. Proportion des surfaces du projet concernées par un inconfort T>28°C plus de 60h par an
Calculs de l'auteur d'après les données de la note de simulation thermo-dynamique du dossier APD, avril 2015

La chargée de mission développement durable considère dès lors qu'avec le décalage prévisible entre la réalité vécue et la simulation résultant du jeu d'hypothèses choisi, le confort d'été des locaux rénovés n'est absolument pas assuré en l'absence de climatisation. Elle obtient donc de faire refaire des modélisations avec de nouvelles hypothèses, ce qui démonte l'argumentaire initial de la maîtrise d'œuvre :

> *« Là ils se sont rendus compte que [l'absence de climatisation] n'était pas adaptée à ce bâtiment, et que ça générait des périodes d'inconfort trop importantes [...] Il restait un problème d'inconfort l'été, et donc Chemetoff a proposé de survégétaliser les rues intérieur et d'avoir un système de brumisation, donc en fait il va y avoir une espèce d'îlot de fraicheur à l'intérieur des rues et en périphérie des façades. Ça veut dire qu'il y aura des bambous qu'il faudra planter et qui feront quasiment 10 ou 12m, avec un système de brumisation en périphérie. Ça c'est pour éviter les surchauffes dans les parties basses [...] Et puis [pour les constructions neuves en extension] il y a des enveloppes qui sont améliorées, il y a des stores, et c'est branché sur l'ancien groupe froid qu'ils ont remis en l'état »*
>
> Directeur de projet, EPABE, février 2016

Face aux nouvelles simulations qui rendent délicat le choix d'une absence de climatisation, l'équipe de maîtrise d'œuvre choisit une nouvelle piste d'optimisation du confort d'été, par sur-végétalisation et brumisation des rues intérieures. L'idée est alors que la sur-végétalisation et la brumisation vont permettre de générer un « îlot de fraîcheur », baissant ainsi la température de plusieurs degrés et améliorant de ce fait le confort des locaux rénovés sans pour autant mettre en place un nouveau système de climatisation. Ici encore, l'argumentaire est plausible qualitativement, mais ne s'appuie sur aucune étude quantifiée – qui serait d'ailleurs difficile, tant la simulation des microclimats urbains en est à ses balbutiements. Malgré les doutes subsistant de la chargée de mission développement durable, c'est cette solution qui était retenue à l'été 2016, au moment où nous avons terminé notre enquête. Elle devait même faire l'objet d'appels à financements publics pour mettre en place ce « prototype innovant » et instrumenter les espaces extérieurs comme intérieurs afin d'en mesurer les effets.

1.2. Analyse : une sécurisation de la production immobilière qui ne bouscule pas les périmètres de conception

Nous voici arrivés à la fin du récit sur la mise en œuvre, par l'EPABE, du suivi des premières opérations immobilières de l'OIN, depuis la négociation des fiches de lot jusqu'à l'analyse des études énergétiques fournies par la maîtrise d'œuvre et son impact sur les choix de conception des projets immobiliers. Comme prévu, nous ne sommes pas rentrés dans le détail des activités de conception opérées par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage des bâtiments, mais nous avons abordés la façon dont celles-ci sont encadrées par la maîtrise d'ouvrage urbaine. Que pouvons-nous alors tirer de ces récits ? Il nous semble qu'il nous faut ici mettre en avant la « sécurisation » de la production immobilière que permet le dispositif d'encadrement des opérations, mais aussi les limites de cette sécurisation. Pour ce faire, nous proposons ici une analyse en trois temps en élargissant progressivement notre focale :

- Dans un premier temps, nous nous pencherons sur les outils de suivi des opérations immobilières que sont les études énergétiques, en nous demandant dans quelle mesure ces documents sont mobilisés en tant qu'objets-intermédiaires de conception. Il s'agit d'abord de mettre en exergue les limites de ces études, qui ne servent pas forcément à alimenter directement le travail de conception de la maîtrise d'œuvre, pas plus qu'elles ne peuvent « objectiver » la performance énergétique d'un projet. Par contre, leur mobilisation permet de mettre à l'agenda de la conception certains sujets considérés comme « annexes » et d'alerter les maîtrises d'ouvrage en cas d'incohérence visible, ce qui peut alors susciter une controverse. En cas de controverse, les études agissent à la fois comme médiateurs dans les interactions politiques et comme prescripteurs dans les interactions cognitives.
- Dans un deuxième temps, nous élargirons la réflexion à l'ensemble des prescriptions énergétiques adoptées par l'EPABE pour encadrer la production immobilière sur son territoire. Nous verrons en particulier que dans la mesure où l'anticipation de l'acceptabilité des performances par les marchés immobiliers a été faite de manière assez conservative, il n'y a ni contestations de principe sur ces prescriptions, ni révolution vis-à-vis des « bonnes pratiques » déjà mises en œuvre par une partie de la promotion immobilière. En revanche, le dispositif mis en place par l'EPA permet de forcer le respect d'une partie au moins de ces bonnes pratiques, et de focaliser les débats entre maîtres d'ouvrage sur des choix contextuels plutôt que sur le respect de normes génériques.
- Pour terminer, nous nous pencherons sur l'organisation du suivi de la production immobilière que met à jour notre récit, et discuterons des frontières entre les différentes scènes de conception identifiées. Nous verrons en particulier qu'en ce qui concerne les choix énergétiques, les frontières se révèlent assez imperméables, ce qui nous amènera à formuler un certain nombre d'hypothèses pour expliquer cette clôture des périmètres de conception, sur laquelle nous reviendrons par ailleurs dans le Chapitre **7**.

1.2.1. Études énergétiques: rôles et limites de ces objets-intermédiaires de conception

Premièrement, donc, notre récit de quelques controverses sur les choix énergétiques du projet de Cité Numérique nous invite à réfléchir sur le rôle des études énergétiques de maîtrise d'œuvre dans la conception des aspects énergétiques de l'aménagement. Cette question s'inscrit dans une littérature, assez riche sur les objets-intermédiaires en conception (voir notamment Trousse et Zreik, 1998; Vinck, 1999; Jeantet *et al.*, 2002; Lécaille, 2003; Elsen, 2011). Ces différents travaux, souvent d'inspiration ethnographique, ont mis en évidence plusieurs rôles possibles des objets intermédiaires de conception (Vinck, 2009) :

- un rôle de *porte-parole* : l'objet-intermédiaire inscrit dans la matérialité une représentation des acteurs qui l'ont conçu (représentation rétrospective) et une représentation des projections et attentes quant à l'avenir (représentation prospective) ;
- un rôle de *traduction* : l'objet-intermédiaire s'insère dans les processus sociopolitiques (comme commissionnaire des intentions d'un acteur, ou comme médiateur des interactions entre acteurs) et sociocognitifs (comme appuis conventionnels pour construire des référentiels communs de manière plus ou moins ouverte ou, au contraire, prescriptive) qui traversent la conception ;
- un rôle de *traces*, temporelles et/ou spatiales, des cadrages de l'action.

Qu'en est-il donc des études énergétiques mises en œuvre dans le cadre des opérations immobilières ? L'exemple de la Cité Numérique, mais aussi d'autres éléments issus de l'enquête, nous permettent d'abord de mettre en évidence ce que ces études ne sont pas forcément, voire ne peuvent pas être. En particulier, le projet de Cité Numérique – confirmé en cela par d'autres opérations immobilières suivies par l'EPABE, mais aussi par toute la littérature de sociologie des sciences et techniques – prouve d'abord que l'étude quantifiée ne peut pas être mobilisée comme un outil d'objectivation univoque.

En effet, si nous nous penchons par exemple sur les simulations thermiques dynamiques (STD), pourtant considérées dans le milieu de l'aménagement comme des études à la fois « plus complexes » et « plus fiables » que d'autres calculs issus de réglementations ou de normes, nous voyons que si le fonctionnement du modèle de calcul reste dans une boîte noire indiscutée par les professionnels de l'aménagement, les hypothèses mobilisées comme paramètres d'entrée de ce modèle de calcul sont quant à elles l'objet de débats (en jaune sur la **Figure V-10**). Dès lors que ces hypothèses ne sont pas enfermées dans une boîte noire, elles ne peuvent donc empêcher la controverse – au contraire, certaines la suscitent. Pire encore, l'aménageur se rend très vite compte que certaines de ces données d'entrée ne résultent pas d'hypothèses sur le projet, mais de tests de sensibilité paramétrique qui permettent de trouver le « bon » jeu de données pour obtenir des indicateurs convenables (en orange sur la **Figure V-10**). Ces « simulations inversées » sont parfois opérées de façon tout à fait assumée : par exemple, sur la Cité numérique, les calculs réglementaires effectués en phase APS permettent de définir un taux de vitrage maximal pour les surélévations afin de franchir le seuil de B_{bio} acceptable pour la RT 2012. On rejoint ici la remarque quelque peu désabusée de la chargée de mission développement durable de l'EPABE :

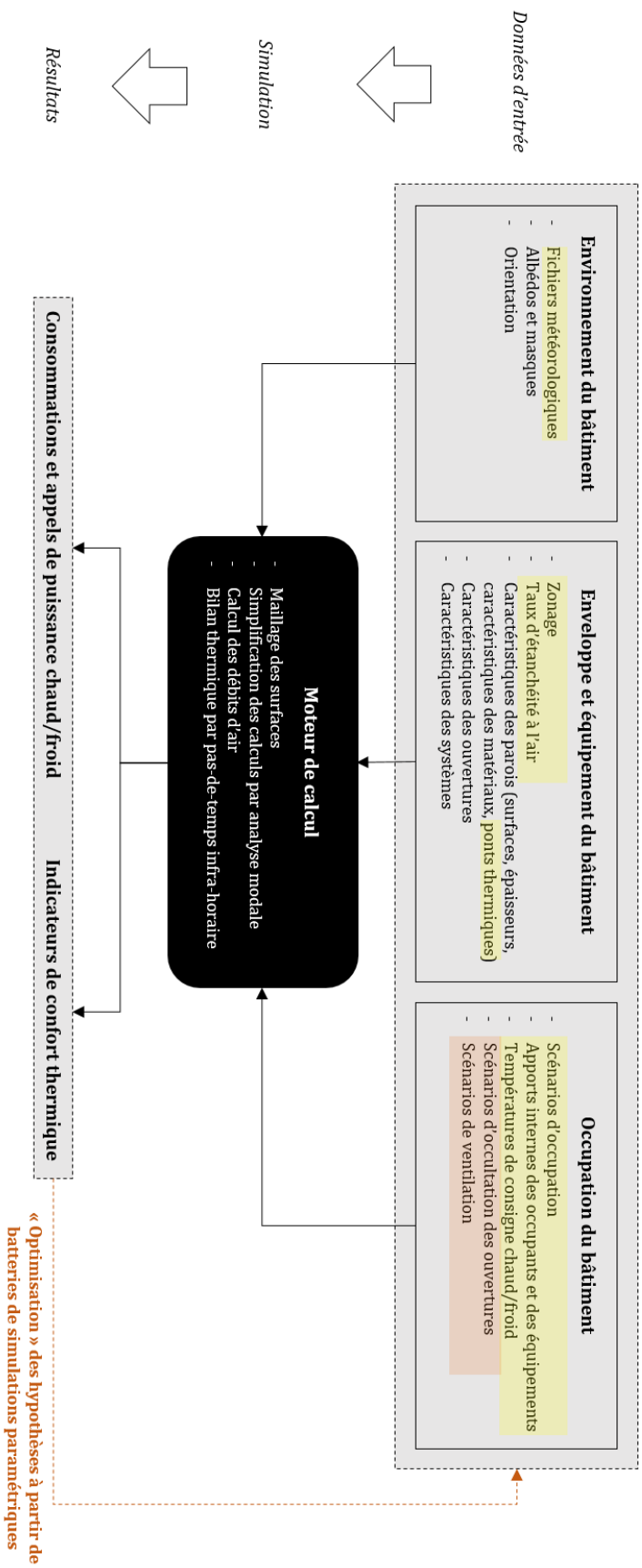


Figure V-10. Le fonctionnement d'une STD repose sur des *inputs* dont certains sont débattus (en jaune) et d'autres sont en réalité des résultats de tests paramétriques (en orange)

« Au bout d'un moment j'ai commencé à me rendre compte que finalement, peu importent les caractéristiques des projets et les différences entre les choix architecturaux, on arrivait à chaque fois au même type de conclusions. Je mets des occultations avec un taux plus ou moins variable, de l'ordre de 50 à 80% parfois, j'ai un taux de renouvellement d'air, et puis ça me permet de passer en termes de confort d'été »
Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

Ce sentiment d'écart entre résultats des simulations et performance « réelle » du bâti est d'autant plus importante qu'un décalage temporel est parfois observé entre les choix de maîtrise d'œuvre et la mise en œuvre des études énergétiques. Nous avons par exemple participé à une réunion aménageur-promoteur où l'APS était prêt – au point qu'il a été autorisé à être présenté à la commission des avant-projets – mais où le bureau d'études d'ingénierie énergétique et environnementale, présent pour la première fois, avouait avoir reçu le dossier le matin-même. Quant au cas de la Cité Numérique, on voit bien qu'un certain nombre d'argumentaires thermiques de la maîtrise d'œuvre : soit ne s'appuient sur aucune étude, voire sont à géométrie variable en fonction des péripéties du projet (c'est notamment le cas sur l'isolation ou non des façades conservées) ; soit s'appuient sur des études dont les données d'entrée apparaissent comme choisies de manière à obtenir le résultat souhaité (c'est le cas pour le confort d'été des locaux rénovés). On est donc parfois[141] dans des situations où les études énergétiques ne semblent pas infuser le travail de la maîtrise d'œuvre, mais doivent au contraire justifier de choix s'appuyant sur d'autres référentiels cognitifs (« bon sens », savoirs vernaculaires, partis-pris idéels,…). Sur le cas de la Cité Numérique, par exemple, les partis-pris de Chemetoff sont qualifiés de « marottes » :

« Ils ont plusieurs marottes hein : de faire avec l'existant, de ne pas avoir recours à la technologie, et de ne pas climatiser. Et quelque part je les rejoins, puisque l'énergie qui coûte la moins cher c'est celle qu'est pas utilisée. Et ça c'est un guide, mais ils ont tendance à pousser au bout leurs principes et là… »
Membre de l'EPABE, 2016

Dès lors que les études énergétiques de maîtrise d'œuvre ne sont pas forcément mobilisées comme outils d'aide à la conception pour les architectes, ni ne peuvent être des boîtes noires d'objectivation de la performance du projet, comment sont-elles mobilisées ? Au vu de l'enquête, nous pouvons mettre en évidence les rôles joués par ces études à différents moments.

➢ D'abord, l'obligation prescrite par l'EPABE de mise en œuvre et de communication des études énergétiques amène ces dernières, par leur simple existence, à mettre différents sujets à l'agenda de certaines scènes de conception. Plus encore, il s'agit d'une mise à l'agenda des sujets qui surgit relativement tôt dans le processus de production immobilière :

« Certains ont des difficultés, notamment plutôt les promoteurs, sur justement les phases de rendu. Je pense que les études de type FLJ, STD, ne sont pas toujours courantes chez les promoteurs. Chez certains oui, ils ont pris l'habitude, chez les bailleurs la plupart du temps ils le font […] mais pas forcément de les faire aussi tôt, parce que pour moi […] même en phase d'esquisse on devrait pouvoir faire une STD […] C'est-à-dire que ce n'est pas anodin si on le demande préalablement au dépôt du PC, c'est-à-dire que nous on estime que ça influence la composition de la façade […]

[141] Ces situations ne sont pas systématiques : des co-conceptions des choix architecturaux et énergétiques sont parfois observables, en fonction des sensibilités environnementales et des relations interpersonnelles au sein du collectif MOA+MOE, mais aussi des contraintes (notamment de délais) sur la conception architecturale.

Par habitude, ils font leur façade d'un point de vue esthétique principalement, après certains y mettent du bon sens vis-à-vis de la question énergétique, donc dès le départ mettent des protections solaires, des choses comme ça, mais le taux d'ouverture… Il y a des connaissances à ce niveau-là, on connaît à peu près un taux d'ouverture qui fonctionne bien […] mais après le problème c'est quand on croise un peu tous les éléments. On voit bien qu'une petite variable peut faire changer pas mal de choses dans les calculs »
Chargée de mission développement durable, EPABE, mars 2015

Pour autant, les limites mises en avant précédemment montrent bien que cette mise à l'agenda ne concerne pas l'ensemble des scènes de conception, et en particulier que la production d'études n'implique pas forcément l'inscription de leurs résultats dans le cadrage cognitif sur lequel s'appuie l'élaboration des choix de maîtrise d'œuvre. Par contre, le suivi de ces études par l'aménageur engendre forcément (sauf défaillance du système de suivi) une discussion de ces sujets dans les réunions inter-MOA, c'est-à-dire entre l'EPABE (maîtrise d'ouvrage urbaine) et le promoteur (maîtrise d'ouvrage du bâtiment). Sans que ce ne soit systématique, cette discussion à l'échelle des maîtrises d'ouvrage peut engendrer par « ruissellement » une mise à l'agenda des sujets abordés à l'échelle MOA-MOE, puis éventuellement en interne à la MOE. Les études énergétiques apparaissent donc comme *des instruments d'une mise à l'agenda sélective* de certains sujets de conception.

➢ Une fois cette mise à l'agenda opérée, se pose la question du type de mobilisation des études dans les scènes de conception qui s'en saisissent. Comme nous l'avons dit, l'étude énergétique n'agit pas ici comme une boîte noire d'objectivation ou de justification aveugle des choix opérés, dans la mesure où la chargée de mission développement durable de l'EPABE (ainsi que les AMO de l'aménageur et du promoteur lorsqu'ils sont mis dans la boucle) sont capables d'analyser la cohérence interne des données utilisées pour les simulations. Du coup, les études apparaissent plutôt comme des *pièces à conviction* (Lécaille, 2003) : il s'agit de convaincre les maîtrises d'ouvrage, et notamment la maîtrise d'ouvrage urbaine, que les calculs sont cohérents et qu'ils suggèrent (plutôt qu'ils ne démontrent) une « réelle » performance du bâti projeté.

Lorsque la conviction ne prend pas, les études deviennent des *dispositifs d'alerte* pour les maîtrises d'ouvrage : devant une situation qui apparaît anormale, ces dernières peuvent être amenées à ouvrir une controverse sur certains choix de conception – l'absence de climatisation des locaux rénovés pour la Cité Numérique, le dessin de la façade pour une autre opération, etc. Selon les capacités d'action des différents camps qui s'affrontent alors, le projet peut ou non être autorisé à passer dans une nouvelle phase formelle (**Figure V-11**), mais dans tous les cas le sujet sera alors présent sur l'agenda des scènes de conception des maîtrises d'ouvrage.

➢ Enfin, une fois la controverse lancée, l'étude énergétique agit comme *objet médiateur dans les interactions politiques* et comme *objet prescripteur dans les interactions cognitives*. En tant que pièce à conviction et qu'obligation contractuelle, l'étude est en effet d'abord un support essentiel des négociations, comme l'illustre par exemple la citation en page **260** sur l'îlot 4.6b, où l'opérateur immobilier est invité à refaire des études STD et FLJ jusqu'à ce que les niveaux d'éclairage naturel et de performance thermique soient considérés comme acceptables.

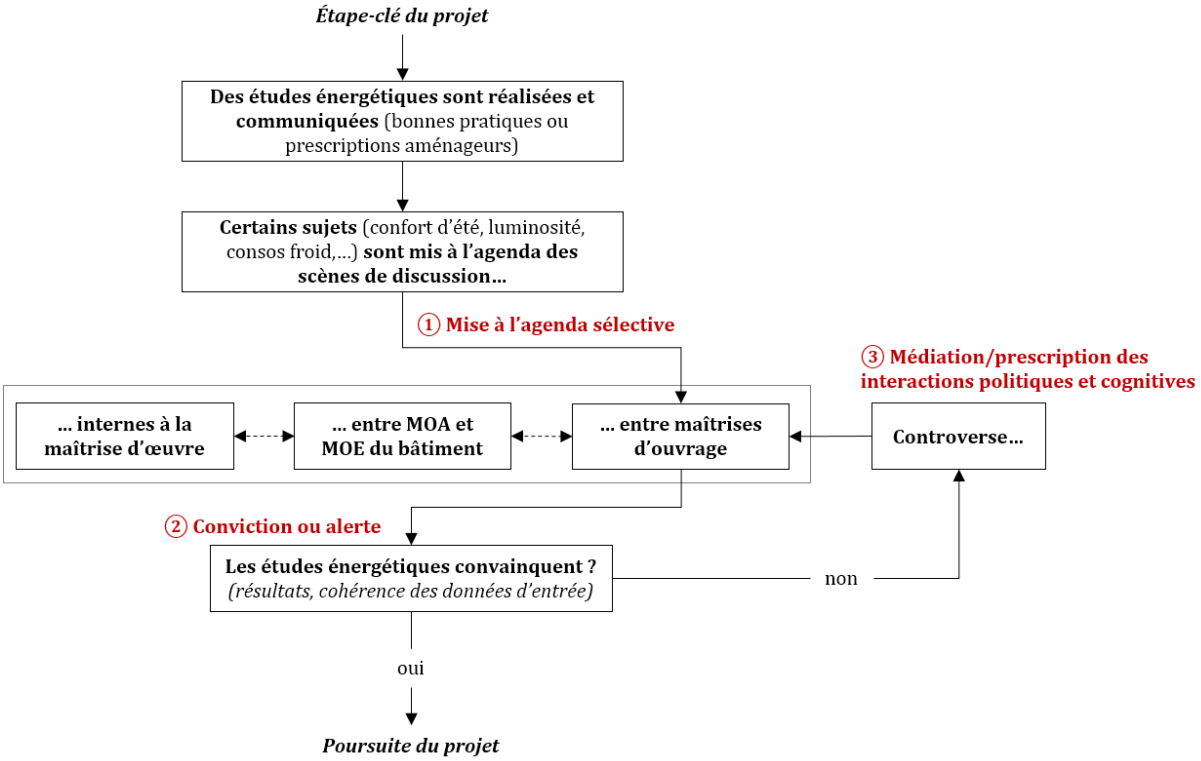


Figure V-11. Logigramme de mobilisation des études énergétiques dans la production immobilière
Réalisation personnelle

Les études sont ensuite des éléments prescriptifs en ce qu'ils participent au cadrage cognitif des échanges « techniques » entre maîtrise d'ouvrage urbaine, maîtrise d'ouvrage du bâtiment et maîtrise d'œuvre. Les modèles de calcul n'étant pas remis en cause, ce sont ici les paramètres d'entrée et les indicateurs de sortie qui peuvent servir de supports à la controverse. Le cadrage des interactions cognitives par la structure de ces données d'entrée et de sortie se fait alors dans deux sens :

- D'une part, lorsque certaines données apparaissent dans les modélisations, elles sont susceptibles d'être mobilisées comme enjeux ou comme paramètres d'optimisation. Les verbatim cités dans le récit montrent par exemple que l'estimation des appels de puissance dans une STD peut amener un maître d'ouvrage à engager un travail sur la question du dimensionnement des systèmes de production de chaleur et de froid. Par la même occasion, la connaissance des paramètres d'entrée des STD permet à l'EPABE de suggérer à cette occasion différentes pistes de travail pour réaliser cette optimisation, comme la surventilation nocturne.
- Inversement, lorsque certaines données n'apparaissent pas dans les modélisations, leur mobilisation dans les controverses est beaucoup plus délicate parce que la complexité des interdépendances entre variables énergétiques est difficilement résoluble par des raisonnements de « bon sens ». De ce point de vue, le cas de la Cité Numérique montre par exemple que l'absence d'étude comparative des performances avec et sans isolation des parois conservées ne permet pas de « trancher » sur les vertus respectives de ces deux options.

De même, l'impact d'une sur-végétalisation et d'une brumisation des rues intérieures n'apparaissant pas comme quantifiable dans le cadre d'une STD, les professionnels sceptiques vis-à-vis de la suffisance d'une telle solution ne disposent pas d'objets-intermédiaires « solides » pour appuyer leur raisonnement et réclamer des mesures complémentaires.

In fine, les études énergétiques de maîtrise d'œuvre apparaissent donc comme des objets-intermédiaires de conception caractérisés à la fois par ce qu'ils ne sont pas ou pas forcément, à savoir des outils d'aide à la conception pour la maîtrise d'œuvre ou des boîtes noires d'objectivation de la performance du bâti ; et par les rôles qu'ils peuvent cependant jouer (**Figure V-11**), à savoir ceux de mise à l'agenda de sujets énergétiques dans certaines scènes de conception, de conviction ou d'alerte des maîtrises d'ouvrage, et d'objets tant médiateurs que prescripteurs dans les interactions politiques et cognitives en cas de controverse.

Cette analyse du rôle des études énergétiques permet donc de faire émerger l'idée d'une forme de *sécurisation* des risques de « mauvaise conception » énergétique des projets immobiliers par la mise à l'agenda de certaines études et indicateurs énergétiques, et l'alerte si ces éléments ne convainquent pas. Cette sécurisation est cependant limitée par deux éléments : d'une part, dans des situations où les incertitudes et l'incomplétude des connaissances partagées limitent la capacité à objectiver (au sens de mettre en boîte noire l'évaluation) des risques et des performances, cette sécurisation ne peut être que controversée ; d'autre part, alors que la conception est distribuée entre différentes scènes, la mobilisation de dispositifs de sécurisation apparaît ici limitée aux maîtrises d'ouvrage, sans que la maîtrise d'œuvre n'intègre forcément cette sécurisation dans son action. Pour poursuivre cette réflexion sur la sécurisation de la production immobilière et ses limites, nous allons désormais aborder l'ensemble des prescriptions énergétiques de l'EPABE en nous posant la question de leurs effets vis-à-vis de la production immobilière. Nous aborderons ensuite la question de la segmentation de la conception distribuée entre maîtrise d'ouvrage urbaine, maîtrise d'ouvrage immobilière et maîtrise d'œuvre.

1.2.2. Les effets des prescriptions : une sécurisation des processus classiques de production immobilière qui ne va pas au-delà des « bonnes pratiques » des filières

Attardons-nous donc d'abord sur les effets des prescriptions énergétiques de l'EPABE. La stratégie communiquée par l'aménageur lors des négociations de la charte de transformation durable consistait à s'assurer d'une performance énergétique « réelle » des nouvelles constructions, ce qui constituerait déjà une « ambition forte » et permettrait par ailleurs de favoriser des approches contextuelles de la performance environnementale (une « AOC du développement durable ») plutôt qu'un respect de normes considérées comme trop génériques. Qu'en est-il en réalité ?

D'abord, le récit montre que l'anticipation des attentes de la part des marchés immobiliers a été opérée de façon suffisamment conservative pour n'engendrer que peu de contestations de principe sur les prescriptions imposées par l'aménageur (nous mettons ici à part la question du raccordement au réseau de chaleur, abordé dans le chapitre suivant).

Ce constat est valable aussi bien lors du suivi des opérations, puisque la chargée de mission développement durable remarque qu'il n'y a pas eu de rapport de force tendu vis-à-vis des promoteurs parce qu'il n'y a pas eu de gros problèmes spécifiquement énergétiques dans les choix de conception des bâtiments, que lors des négociations préalables à la commercialisation des charges foncières :

> *« On sait qu'il y a des projets où c'est une donnée d'entrée importante et on regarde en amont. Là [...] c'est une ZAC, un foncier, on se raccorde au réseau de chaleur mais sur le reste on regarde progressivement les différents points. De toute façon on n'a pas de crainte particulière sur les performances environnementales, c'est un élément qu'on maîtrise assez bien en interne. Donc moi, très sincèrement, ils nous auraient imposé un RT-25%, on aurait quand même signé et travaillé ; après, ils nous auraient imposé un bâtiment BEPOS, on aurait peut-être regardé un peu plus dans le détail »*
>
> Responsable de programmes, groupe national de promotion immobilière, mai 2016

Les exigences énergétiques de l'EPABE sont donc considérées par la promotion immobilière comme tout à fait acceptables au vu du contexte du projet urbain et des programmes développés. En fait, tout se passe comme si l'ambition de performance réelle de la maîtrise d'ouvrage urbaine se traduisait du point de vue de la promotion immobilière par un « simple » suivi du respect des « bonnes pratiques » en vigueur. L'inscription dans les prescriptions environnementales d'une obligation de réalisation d'études constitue de ce point de vue une illustration parlante : il ne s'agit pas d'imposer une façon nouvelle de concevoir les projets immobiliers, mais de s'assurer que les bonnes pratiques sont en effectivement mises en œuvre de façon à ce que les différents sujets (confort thermique avec les STD, éclairage naturel avec les FLJ,...) soient intégrés au suivi des projets par les maîtrises d'ouvrage. Comme l'exprime un promoteur, il ne s'agit pas là d'une contrainte importante qui obligerait à modifier les pratiques usuelles, mais d'une assurance collective[142] sur le fait que le travail de promotion est opéré « consciencieusement » :

> *« C'est très bien, on ne l'a pas senti du tout comme une contrainte, de toute façon c'est un travail qu'on fait si on essaie d'être un petit peu consciencieux. Après il y en a peut-être aujourd'hui qui font des projets sans faire de simulations thermodynamiques, sans faire 4, 5, 6 calculs thermiques et autres, nous non on les fait au quotidien de façon systématique. Donc on n'a pas fait de choses en plus, enfin si on a fait 2-3 trucs par exemple sur la consommation d'eau froide, mais ce n'est pas du tout une contrainte, les BET ont l'habitude de le faire. C'est un peu comme nous on est certifiés, c'est forcément une petite contrainte, mais ça permet de faire un roadbook avec des échéances »*
>
> Responsable de programmes, groupe national de promotion immobilière, mai 2016

Ici donc, la performance réelle du bâti consiste à demander aux maîtres d'ouvrage de prendre au sérieux la dimension énergétique de leurs opérations sans forcément chercher à aller au-delà des bonnes pratiques déjà identifiées par la promotion immobilière, par exemple en imposant une garantie contractuelle de la performance énergétique du bâti[143].

---

[142] Y compris pour les élus et les services des collectivités locales, auprès de qui les études énergétiques ont été « vendues » comme un moyen d'atteindre des « performances réelles » (**IV.2**).

[143] Il est d'ailleurs amusant de constater que le seul contrat de performance énergétique connu à ce jour sur l'OIN concerne un projet immobilier – le siège de la Caisse d'Épargne Aquitaine Poitou Charentes, réalisé par Bouygues Immobilier sous l'offre GreenOffice® – qui s'est lancé avant la fin du travail sur la charte de transformation durable

Malgré cette relative modestie de l'encadrement mis en place par l'EPABE, les prescriptions de l'aménageur jouent cependant dans la sécurisation des processus classiques de la production immobilière. Cette sécurisation intègre trois volets complémentaires : d'une part, comme nous l'avons dit précédemment, l'ensemble des études constitutives des bonnes pratiques sont rendues obligatoires par l'aménageur, ce qui leur permet de jouer un rôle de mise à l'agenda et d'alerte éventuelle. D'autre part, ces études sont réclamées suffisamment « tôt » pour éviter que les controverses éventuelles n'apparaissent qu'une fois les projets très avancés, ce qui permet ainsi de modifier des choix de conception sans bousculer les processus classiques de la production immobilière :

> *« Aujourd'hui la plupart des promoteurs déposent [la STD] à l'équivalent d'une phase APS, et certains nous ont clairement exprimé le fait que pour eux engager ces moyens financiers préalablement à un dépôt de PC, c'est-à-dire sans avoir la garantie de réaliser son bâtiment, ça ne faisait pas partie de leurs pratiques usuelles. Pour autant on a des échanges réguliers avec eux, ils ont pris conscience de l'intérêt que ça pouvait représenter pour eux, et de surcroit de ce que ça pouvait impliquer sur les façades. C'est-à-dire que ce n'est pas anodin si on le demande préalablement au dépôt du PC [...] on estime que ça influence la composition de la façade »*
> Chargée de mission développement durable, EPABE, mars 2015

Enfin, la cohérence interne des études est analysée par la chargée de mission développement durable de l'EPA et parfois par Explicit, qui viennent en complément des éventuelles procédures de contrôle qualité mises en place par les promoteurs immobiliers :

> *« C'est pas mal parce que quelqu'un d'autre qui regarde [les études] ça permet de voir si on a laissé passer quelque chose. Parce que moi les simulations thermiques dynamiques je ne suis pas sachant, je fais confiance à mon BET, mais c'est pas mal qu'un autre BET – en l'occurrence celui de l'aménageur – regarde, parce qu'on n'est pas à l'abri d'avoir fait une bêtise et de ne pas avoir pris tous les paramètres en compte. Donc ça joue dans la sécurisation du projet »*
> Responsable de programmes, groupe national de promotion immobilière, mai 2016

Nous avons donc là un dispositif d'encadrement de la production immobilière qui joue un rôle de sécurisation face aux risques de mauvaise conception en s'assurant du respect de bonnes pratiques en vigueur, sans toutefois aller plus loin à travers par exemple la mise en œuvre de garanties contractuelles ou l'analyse approfondie des choix techniques et architecturaux de la maîtrise d'œuvre. Cette question de segmentation entre maîtrises d'ouvrage et maîtrise d'œuvre mérite d'ailleurs une discussion complémentaire au vu de ce qui a été observé dans d'autres projets d'aménagement.

1.2.3. Une sécurisation par la maîtrise d'ouvrage urbaine qui n'élimine pas les frontières formelles entre scènes de conception

Pour terminer l'analyse, il nous faut ainsi élargir encore la réflexion à l'organisation générale de la conception en matière d'opérations immobilières dans le cadre d'un projet d'aménagement. Notre récit fait apparaître une organisation de la conception distribuée dans trois collectifs qui agissent dans des scènes différentes :

- Un premier collectif est d'abord constitué par l'équipe de maîtrise d'œuvre du projet de bâtiment (architectes, bureaux d'études,…) : il agit dans une ou plusieurs scènes de conception et de décision sur lesquelles nous n'avons pas acquis de données dans le cadre de notre enquête.
- Le second collectif regroupe la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage du projet immobilier. Si les études menées dans le courant des années 2000 mettent en évidence une dialectique de conception qui ne se réduit pas à une relation linéaire entre commande et réponse à la commande (voir notre Introduction générale), nous manquons là encore de données pour aller plus loin dans la description du fonctionnement de ce deuxième collectif MOA-MOE.
- Enfin, un troisième niveau regroupe la maîtrise d'ouvrage immobilière et la maîtrise d'ouvrage urbaine (représentée ici par l'aménageur[144]), et cette conception inter-MOA se déroule principalement lors des réunions de suivi des opérations immobilières, sur lesquelles nous nous concentrerons ici puisque c'est là que la maîtrise d'ouvrage urbaine intervient.

Ce qui nous a ici marqué, notamment lors de notre observation de certaines de ces réunions de suivi, sont les frontières que se fixe l'EPABE dans l'encadrement de la conception énergétique des projets immobiliers. Ces frontières concernent tant les interlocuteurs choisis par l'EPA – la discussion se fait entre maîtrises d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre n'étant présente que pour répondre aux questions et prendre en compte les remarques des maîtrises d'ouvrage – que les sujets abordés – l'aménageur s'interdit d'aller au-delà de ce qui figure dans les simulations demandées dans les prescriptions, et se contente de suggérer des pistes d'amélioration sans prendre part activement à une co-conception au sens des cogniticiens (Darses et Falzon, 1996; Darses, 2009). Si ce constat suscite l'étonnement, c'est parce que le maintien de la maîtrise d'ouvrage urbaine dans ce périmètre assez strict n'est pas universel : en comparant cette situation à d'autres cas pour lesquels la maîtrise d'ouvrage urbaine est amenée à élargir son périmètre d'intervention direct ou indirect, nous pouvons alors formuler des hypothèses quant aux raisons de cette clôture des frontières.

[144] On pourrait en fait segmenter ce collectif en deux : un premier qui concerne uniquement la relation aménageur-promoteur, et qui agit au cours des réunions régulières de suivi des opérations immobilières ; et un deuxième qui s'ouvre à une maîtrise d'ouvrage urbaine élargie aux élus, services et architectes-conseils des collectivités locales, et qui agit au travers des commissions d'avant-projet et de l'attribution des permis de construire. Comme nous l'avons dit, les aspects énergétiques sont ici principalement abordés par l'EPABE, ce qui nous amène à simplifier le raisonnement en considérant uniquement les réunions de suivi des opérations immobilières.

Prenons d'abord le cas de la frontière entre maîtrise d'ouvrage urbaine et maîtrise d'ouvrage immobilière. À Euratlantique, l'aménageur s'interdit de s'immiscer dans les choix énergétiques de la maîtrise d'ouvrage immobilière dès lors que le projet respecte les attendus de la fiche de lot. Comme le dit un promoteur (citation page **263**), les seules obligations sont celles de la fiche de lot et, alors que nombre d'aménageurs « aiment bien changer d'avis », l'EPABE « s'en tient aux décisions qui ont été prises » en amont du processus de conception de l'opération immobilière. La comparaison entre l'EPA et d'autres aménageurs est ici intéressante parce qu'on constate effectivement des manières de faire différentes dans d'autres projets. À Lille par exemple, les ateliers d'urbanisme négocié permettent à l'aménageur et à la mairie de peser sur des choix de conception qui vont jusqu'aux modalités de pose de certains revêtements (Blanchard et Miot, 2016). C'est également le cas pour le projet des Batignolles à Paris, où l'aménageur et la Ville de Paris sont très sourcilleux vis-à-vis des caractéristiques énergétiques et environnementales des bâtiments projetés (Tardieu, 2015; Piganiol, 2016).

À Nantes, l'équipe de Laurent Devisme constate que « l'aménageur rentre maintenant dans les îlots » (Devisme, 2009, p. 150) et que la « cuisine des opérations » immobilières permet à l'aménageur et à la collectivité de s'immiscer dans des choix qui relevaient auparavant du binôme maîtrise d'ouvrage immobilière / maîtrise d'œuvre. Même à Euratlantique, le principe de non-ingérence ne concerne pas tous les sujets. L'observation des réunions avec les promoteurs et les architectes montrent ainsi que les chargés d'opérations et les directeurs de projet n'hésitent pas à entrer dans des négociations hors cadre contractuel ou réglementaire, sur certains sujets comme le dessin des façades, la résidentialisation des espaces, l'usage des balcons, etc. Comment dès lors expliquer la non-ingérence en matière d'énergie ?

Notre première hypothèse est ici que l'aménageur ne rentre dans la fabrique des îlots que lorsqu'il anticipe des réactions négatives, notamment de la part des élus. Dans les réunions observées, l'un des principaux arguments des chargés d'opération consiste ainsi à faire planer la menace d'une réaction négative de la commission des avant-projets de la Ville de Bordeaux, où sont présents les élus et leur architecte-conseil. Or, dans le cas bordelais, la performance énergétique ou environnementale du bâti ne constitue pas une préoccupation majeure des membres de la Commission des avants-projets, qui apparaissent plus attachés à des considérations esthétiques ou à l'anticipation de difficultés de gestion des espaces publics ou privés. Dans les quelques études de cas mentionnées précédemment, on s'aperçoit par ailleurs qu'au-delà de ces considérations partagées sur l'esthétique et l'usage des espaces, l'ingérence de l'aménageur dans les îlots concerne des sujets considérés comme prioritaires par la maîtrise d'ouvrage urbaine : « qualité architecturale » à Lille où l'attractivité vis-à-vis des ménages aisés est un enjeu majeur, certifications environnementales pour un projet d'écoquartier nantais, performance énergétique aux Batignolles où l'enjeu a longtemps été de produire un quartier « zéro carbone ».

Une deuxième hypothèse, complémentaire, renvoie à la difficulté des « opérationnels » de l'EPABE pour appréhender les sujets de thermique du bâtiment, pour lesquels le bon sens ne permet pas toujours de se forger une opinion claire (on se souviendra par exemple des arbitrages entre perméabilité à l'air et confort d'été dans le cas de la Cité Numérique). De ce point de vue, la complexité apparente des sujets énergétiques et l'absence de bonnes pratiques sédimentées depuis des décennies se superposent dans le cas d'Euratlantique au dispositif organisationnel choisi. La centralisation du suivi environnemental par la chargée de mission développement durable tend en effet à « déresponsabiliser » les opérationnels, qui peuvent parfois la considérer non seulement comme une personne-ressource, mais aussi comme la principale responsable des ambitions environnementales de l'EPA : or, cette chargée de mission ne peut pas assister à toutes les réunions de suivi. Par ailleurs, quand bien même une certaine « culture énergétique » se développerait au fil du temps chez la chargée de mission voire les chargés d'opération, l'absence d'experts thématiques (AMO ou membres de la MOE urbaine) limite la profondeur technique des échanges, qui rentrent rarement dans la boîte noire du fonctionnement thermique des immeubles. Dans le cas de Paris Batignolles d'ailleurs, les études empiriques menées par Tardieu (2015) et Piganiol (2016) mettent toutes deux en évidence l'importance de l'expert énergétique de l'aménageur dans la constitution d'un référentiel technique puis la négociation des choix de conception avec les opérateurs immobiliers et leurs maîtrises d'œuvre.

La frontière entre maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre, quant à elle, fait émerger une troisième piste de réflexion. Dans le cas de Bordeaux Euratlantique comme dans celui de Lille, les négociations entre aménageur et promoteurs – quel que soit le sujet abordé, énergétique ou non – ne laissent pas apparaitre de travail de co-conception au sens des cogniticiens : les réunions de suivi des opérations permettent de discuter des choix de conception technique et architecturale, d'enjoindre parfois au promoteur et à sa maîtrise d'œuvre de revoir leur copie et éventuellement de proposer des pistes de réflexion, mais jamais on n'observe la maîtrise d'ouvrage urbaine retravailler en direct le plan avec le promoteur et son architecte. Ce travail d'intégration des remarques et de proposition d'une nouvelle version semble généralement fait dans d'autres scènes. Nous n'avons rencontré qu'un seul contre-exemple de ce constat : à Montévrain, en Seine-et-Marne, la cheffe de projet de l'EPA Marne nous explique ainsi qu'elle « a la chance » d'avoir un architecte-urbaniste qui « n'hésite pas à prendre son crayon » pour retravailler directement le projet immobilier avec les architectes de lot. Mais cet état de fait est ici jugé exceptionnel par l'aménageuse, qui dispose pourtant d'une longue expérience dans le domaine. Par ailleurs, le travail de « co-conception » reste ici le domaine des architectes (l'architecte-urbaniste de ZAC et l'architecte de lot), ce qui laisse l'impression d'une frontière entre maîtrise(s) d'ouvrage et maîtrise d'œuvre très marquée quelle que soit la thématique traitée, hypothèse qui mériterait une étude plus approfondie pour être confirmée et – le cas échéant – comprise[145].

[145] Nous avons bien sûr en tête un facteur explicatif qui tient de la sociologie des groupes professionnels avec l'idée d'une profession d'architecte défendant des prérogatives sur un cœur de métier qui pourrait être le travail de synthèse et de mise en dessin, les autres composantes du travail de conception (définition progressive des contraintes, évaluation multithématique des propositions successives, formulation de pistes de travail, arbitrages entre alternatives) pouvant

* * *

L'encadrement de la fabrique du bâti observé à Bordeaux Euratlantique entre fin 2012 et fin 2015 correspond *in fine* à une sécurisation « au cas par cas », mais aussi « à distance », du processus de production de chacune des opérations immobilières par la maîtrise d'ouvrage urbaine. « Au cas par cas », parce que les prescriptions exigées de chacune des opérations sont (i) négociées lors de la commercialisation de chaque lot, en complétant un « socle de base » par un répertoire de prescriptions optionnelles dépendant de chaque opération en fonction de son programme et de son implantation ; (ii) suivies pour chaque opération individuellement sur la base d'un jeu d'études énergétiques permettant à la maîtrise d'ouvrage urbaine de se construire un jugement quant au respect des prescriptions et des bonnes pratiques professionnelles lors de la conception architecturale des bâtiments. « À distance », parce que ce suivi est opéré sur la base de deux médiateurs : les études énergétiques utilisées comme dispositifs de mise à l'agenda, de conviction et d'alerte ; et les maîtrises d'ouvrage immobilières, qui sont les seules interlocutrices d'un aménageur qui s'interdit de travailler en direct avec les maîtrises d'œuvre – sur les aspects énergétiques des opérations du moins.

quant à elle être partagées avec le reste de la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage. Mais la réalité est sans doute plus complexe que cette seule explication.

2. Monter en puissance dans l'encadrement de la production immobilière

« En ce moment on a presque 500 000 m² de surfaces de vendues ou en négociation, donc ça veut dire qu'avec le même nombre de personnes, il faut qu'on industrialise, entre guillemets, la qualité »
Directrice générale adjointe, EPA Bordeaux Euratlantique, décembre 2015

Si un suivi au cas par cas de la prise en charge de l'énergie par les opérations immobilières était privilégié par l'EPABE depuis les débuts de l'OIN Bordeaux Euratlantique, la massification progressive de la production immobilière apparaît progressivement à l'aménageur comme une donnée incompatible avec ce mode de fonctionnement. Dans cette deuxième section, nous allons donc décrire les nouveaux dispositifs mis en place par la maîtrise d'ouvrage urbaine à partir de 2015 afin d'« industrialiser la qualité » dans la fabrique du bâti (**2.1**). Deux types de dispositifs sont construits par l'EPABE pour encadrer deux types d'opérations immobilières : le recours à des certifications environnementales pour les opérations « génériques », et l'appel à projets pour un macro-lot « exceptionnel ». Nous proposerons ensuite (**2.2**) une analyse de cette transformation des manières de faire de l'aménageur au prisme d'une lecture multidimensionnelle : productive, mais aussi cognitive et politique. Cette lecture nous permettra de discuter de l'idée d' « opérations-prototypes » dans les projets d'aménagement urbain.

2.1. Récit : la transformation des manières de faire de l'EPABE en matière de suivi des opérations immobilières

2.1.1. Des certifications environnementales « enrichies » pour les opérations génériques

Les paragraphes qui suivent portent sur la transformation des modalités d'encadrement, par l'EPABE, des opérations immobilières « génériques ». Nous décrirons d'abord le passage d'une « AOC du développement durable » aux certifications environnementales systématiques, puis nous préciserons le contenu des nouveaux dispositifs mis en place par la maîtrise d'ouvrage urbaine, ce qui permet notamment d'en nuancer l'apparence disruptive.

En effet, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent ainsi qu'au début de ce chapitre, l'EPABE a privilégié dès sa création en 2010 – et même sa préfiguration en 2009 – un encadrement de la production immobilière favorisant une certaine contextualisation de la qualité environnementale (une « AOC du développement durable »). Cette stratégie, qui priorisait certaines dimensions de la qualité technique et architecturale des opérations immobilières (accès aux espaces extérieurs, confort lumineux et confort d'été, respect des bonnes pratiques de conception), s'est notamment construite en opposition aux dispositifs d'étiquetage (certifications, labels, calculs réglementaires « RT moins X% ») pourtant répandus.

Le discours de l'EPABE et de ses AMO présentait ainsi les étiquettes comme insuffisamment sensibles aux spécificités locales (du climat bordelais, de la programmation urbaine, de la parcelle), inaptes à prendre en compte les éventuelles synergies de mutualisation, ou encore trop faciles à contourner en exploitant les failles des systèmes de notation multicritères (comme le dit un promoteur, *« c'est sûr que si vous mettez uniquement les performances sur la peinture du sous-sol et le nombre d'outils en phase chantier, c'est se foutre de la gueule des gens »*).

Dès lors, le revirement de l'aménageur en cours de projet n'est pas sans surprendre. Courant 2015, l'EPA décide en effet de revoir sa stratégie et de recourir de manière systématique à des certifications pour le suivi des performances environnementales des opérations immobilières. Après en avoir notamment discuté avec l'organisme de certification Cerqual, l'établissement décide début 2016 d'imposer une certification NF Habitat HQE™ 9 étoiles (**Figure V-12**) à toutes ses opérations de logement. La masse des opérations immobilières sur le territoire de l'OIN permet au passage à l'EPA de négocier avec Cerqual une convention de partenariat réduisant les coûts de certification de 7% pour les maîtrises d'ouvrage immobilières. En ce qui concerne les opérations de bureaux, le principe d'une double certification nationale et internationale semblait acquis au moment où notre enquête a pris fin, mais le choix des modalités précises de cette double certification n'avait pas encore été fait.

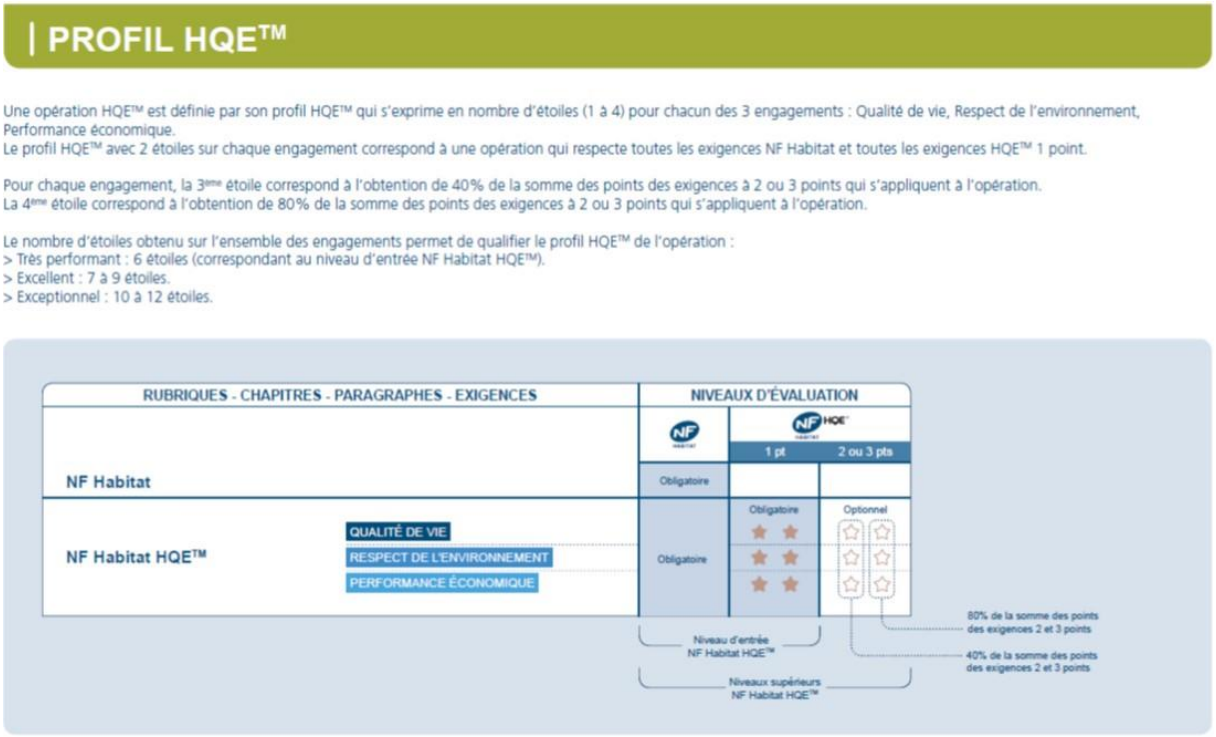


Figure V-12. Les différents profils de la certification NF Habitat
Extrait de la présentation de synthèse du référentiel par Cerqual[146]

[146] CERQUAL (2015). *Applicatifs Construction Logement NF 500-10 et Construction Résidence services NF 500-11*. Synthèse des référentiels NF Habitat et NF Habitat HQE™, applicable à compter de mai 2015, 32p.

Comment comprendre cette conversion de l'EPABE aux certifications, auparavant considérées comme l'antithèse de « l'AOC du développement durable » revendiquée pour l'OIN Bordeaux Euratlantique ? Une première étape dans la compréhension du changement de dispositif d'encadrement de la production immobilière de l'EPA consiste à s'intéresser un peu plus précisément au nouveau dispositif mis en place, qui n'abandonne pas complètement les principes mis en avant lors de l'élaboration de la première stratégie énergétique et environnementale sur l'OIN. On retrouve d'ailleurs ces principes dans une présentation interne de l'EPABE met en lien ces principes avec les caractéristiques du nouveau dispositif envisagé (**Figure V-13**).

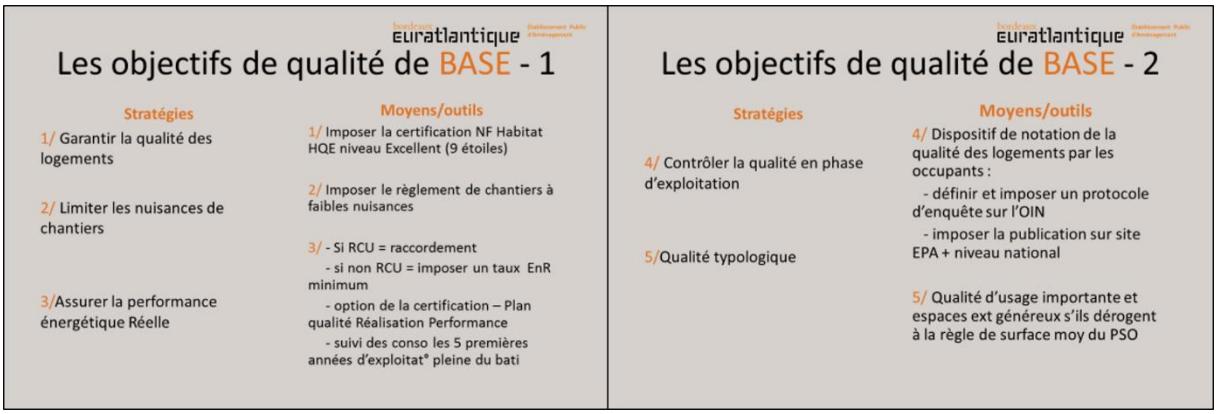


Figure V-13. Liens faits par l'EPABE entre ses objectifs stratégiques en matière de qualité des logements et le recours à une certification systématique
Extrait d'une présentation interne « Stratégie de qualité des logements », septembre 2015

Ainsi, au principe des synergies de mutualisation correspond d'abord la mise en place de réseaux de chaleur sur les grands secteurs d'aménagement (Saint-Jean Belcier, Bègles Garonne, Garonne Eiffel). Puisque le contrat de délégation de service public du réseau devant alimenter Saint-Jean Belcier et Bègles-Garonne a été signé par la métropole bordelaise au printemps 2015, le choix d'une mutualisation « optimisée » de l'approvisionnement plutôt que d'une surperformance à l'échelle de chacun des bâtiments s'est concrétisé dans un système sociotechnique effectivement mis en œuvre. Dès lors, c'est par le raccordement obligatoire à ce réseau que l'aménageur concrétise sa stratégie.

Pour ce qui est ensuite de la « performance réelle » en conception et en réalisation des opérations immobilières, la certification NF Habitat HQE™, toute neuve puisqu'elle n'est applicable que depuis le 1er mai 2015, incorpore plusieurs années de retours d'expérience du milieu de la construction vis-à-vis des étiquetages environnementaux. Elle impose ou valorise [147] donc différents éléments liés à la performance thermique au sens de ces étiquettes plus anciennes, mais aussi d'autres éléments qui étaient considérés comme moins bien prises en compte par le milieu professionnel (composantes de la performance énergétique et d'usage comme le confort d'été, le confort visuel, la ventilation et le bioclimatisme, mais aussi qualification des prestataires-clés que sont les bureaux d'études et les installateurs).

[147] La certification impose un socle d'exigences minimales (dites « à 1 point »), et valorise ensuite des exigences complémentaires (à 2 et 3 points) qui permettent d'augmenter le nombre d'étoiles de l'opération (cf. **Figure V-12**).

L'ensemble de ces exigences conduit notamment les maîtrises d'ouvrage à faire réaliser les études précédemment contractualisées par l'EPABE, même si l'étude n'est cette-fois pas soumise à une lecture critique de la part de l'aménageur et de ses AMO. Par ailleurs, l'EPABE exige des maîtrises d'ouvrage immobilières qu'elles mettent en œuvre une option de la certification, le Plan Qualité Réalisation Performance (dit PERF) qui impose la mise en œuvre de différents dispositifs de contrôle de la performance énergétique en phase chantier (avec notamment des essais de perméabilité à l'air du bâtiment et de l'étanchéité des réseaux de ventilation, ou encore des analyses d'impact thermique des variantes proposées en cours de chantier). La performance réelle en exploitation est quant à elle mise en lien avec une obligation de suivi des consommations d'énergie sur plusieurs années, qui doit ensuite être publiée en même temps que les résultats d'une enquête de satisfaction des usagers. Enfin, la prise en compte des qualités d'usage correspond non seulement à cette enquête de satisfaction, mais aussi aux exigences de la rubrique « qualité de vie » de la certification, ainsi qu'à des règles de surfaces moyennes (par logement, par pièce, par espace de vie extérieur…) imposées sur toutes les opérations de l'OIN.

En somme, au suivi « au cas par cas » des opérations immobilières par la maîtrise d'ouvrage urbaine s'est substitué un suivi « générique » et externalisé aux organismes de certification. Ce nouveau suivi par le biais de certifications environnementales englobe toutefois – au moins de manière théorique – l'ensemble des items initialement prévus par l'EPABE et ses AMO.

2.1.2. Un dispositif exceptionnel pour une opération exceptionnelle : l'appel à projets du Belvédère

Si la massification de la production immobilière conduit à une externalisation du suivi de la qualité des opérations immobilières génériques en-dehors du périmètre de la maîtrise d'ouvrage urbaine, l'encadrement de la fabrique du bâti diffère pour certains programmes jugés « exceptionnels » du fait de leur envergure et de leur caractère emblématique. C'est par exemple le cas pour la construction d'une tour en ossature bois sur le quartier Saint-Jean Belcier[148], qui a fait l'objet d'un concours que nous n'avons pas suivi. C'est le cas également pour le domaine Amédée St Germain, isolé géographiquement du reste de la ZAC Saint-Jean Belcier, pour lequel l'EPA Bordeaux Euratlantique s'est associé à un groupement d'opérateurs et réfléchit à la mise en place d'un projet *smart grid* – ce cas sera abordé au VII.2.1.2. C'est le cas enfin pour le macro-lot[149] du Belvédère, tête de pont – au sens propre comme au sens figuré – de la ZAC Garonne Eiffel, et que nous allons développer ici.

Le Belvédère désigne un périmètre de 9 hectares, dont 3,9 hectares constructifs répartis sur 8 îlots, situé à l'extrémité est du pont routier et piéton reliant les rives gauche et droite de la Garonne au niveau de la gare TGV de Bordeaux Saint-Jean (**Figure V-14**). Il s'agit d'une zone stratégique pour l'OIN Bordeaux Euratlantique puisque l'une des premières à être aménagée sur la rive droite, et devant par ailleurs constituer la polarité tertiaire (le centre d'affaires) de la ZAC Garonne Eiffel.

[148] Ce sont finalement deux tours, nommées Hyperion et Silva, qui ont d'ailleurs été retenues :
ESCOLIN B. (2016). « Bordeaux Euratlantique choisit deux tours bois au lieu d'une », *Le Moniteur*, 15 mars 2016.

[149] La notion de macro-lot sera abordée plus spécifiquement dans notre **Conclusion générale**.

Figure V-14. Carte de situation du Belvédère au sein de Garonne Eiffel

En rouge : le périmètre « opérationnel » ; en bleu : le périmètre « de réflexion ». Montage de cartes extraites de :
EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE (2015). *Le Belvédère de Garonne Eiffel – Volet 1 : Cahier des orientations.* Dossier d'appel à candidature, février 2015, 67p.

Pour aménager cet espace, l'EPABE choisit de recourir à un appel à projets auprès de groupements d'opérateurs (promoteurs immobiliers, bailleurs sociaux, opérateurs de services commerciaux, culturels…). Ces opérateurs doivent s'engager sur une programmation urbaine évaluée à 140 000 m² de surface de plancher, dont *a minima* 50 000 m² de bureaux, et recourir à une équipe de maîtrise d'œuvre pour proposer des solutions d'aménagement et de construction de ce mini-quartier.

L'appel à projets se déroule sur plusieurs séquences : un premier appel à candidatures doit permettre à l'EPABE de retenir trois groupements pour la suite de la procédure, puis ces trois groupements doivent constituer une équipe de maîtrise d'œuvre et concevoir une offre détaillée au cours d'un processus rythmé par des ateliers thématiques organisés par l'EPABE. C'est sur la base de cette offre détaillée qu'un jury constitué de représentants de l'EPABE, de la maîtrise d'œuvre urbaine de Garonne Eiffel et des collectivités locales désigne l'équipe lauréate. Nous allons aborder les différentes étapes en nous concentrant sur l'insertion des préoccupations énergétiques dans le processus. Afin de respecter la confidentialité des offres, nous ne fournirons d'éléments précis que sur les travaux de l'EPABE et de l'équipe lauréate.

Cahier des charges et sélection des candidatures

En février 2015, l'EPABE publie le dossier d'appel à candidatures du Belvédère qui comprend une fiche de synthèse sur l'appel à projets, un « cahier des orientations », le règlement de la consultation et les conditions de vente prévues par la maîtrise d'ouvrage urbaine. La première sélection, de 3 candidatures parmi les 6 dossiers reçus, est faite en mai 2015 sur la base des capacités et des références du groupement d'opérateurs (non-accompagnés d'une maîtrise d'œuvre à ce stade), ainsi que sur une note d'intentions dont on peut voir qu'elle est focalisée sur les aspects de programmation et de commercialisation, en lien avec les règles du jeu fixées par la maîtrise d'ouvrage urbaine pour ces caractéristiques-clés (**Tableau V-4**), même si les notions d'innovation et de développement durable sont citées :

> *« Les équipes devront prendre en considération les éléments décrits dans ce cahier de prescriptions, tout particulièrement les orientations d'aménagement pour constituer leur note d'intention [...] Cette note comprendra notamment : - la philosophie générale du projet, - la programmation globale, - la stratégie de commercialisation de l'opération et de phasage de réalisation, - les produits envisagés tout particulièrement pour les bureaux, les logements, - la stratégie de commercialisation des surfaces, en proposant à l'aménageur un plan de merchandising présentant des typologies variées et pertinentes, - la stratégie pour la production de logements sociaux, - la stratégie pour favoriser l'implantation d'activités, - une approche sensible prenant en compte les enjeux du développement durable, - l'ambition en matière d'innovation »*
> Cahier des orientations pour le Belvédère[150], p. 2

> *« [Les critères de sélection des candidatures] c'était leur proposition, ou leur engagement plutôt, et donc c'était l'équipe, la programmation, l'ambition en terme d'innovation, aussi le développement durable et voilà. [Et au final, qu'est-ce qui a joué ?] Ça a été plutôt la programmation »*
> Directrice de projet, EPABE, décembre 2015

[150] EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE (2015). *Le Belvédère de Garonne Eiffel – Volet 1 : Cahier des orientations*. Dossier d'appel à candidature, février 2015, 67p.

Programmation	Surfaces construites : 140 000 m² SDP dont min. 50 000 m² de bureaux Logements : cibles de mixité sociale et de typologie (T2-T5 avec superficies-cibles), prix moyen de l'accession libre max. 3600€/m² RDC : commerces (dont surface alimentaire de proximité), loisirs, services et autres programmes « générateurs d'animation urbaine » Programme singulier et iconique sur un lot situé au cœur de l'espace public Équipements collectifs : hôtel, crèche privée, structure privée d'accueil d'assistantes maternelles, équipement sportif privé
Espaces publics	Maîtrise d'ouvrage EPABE Conception parallèlement aux programmes pour assurer une cohérence Montant de travaux prédéfini à 242€/m², hors dépollution et maîtrise d'œuvre
Foncier	Maîtrise foncière publique Charge foncière fixée pour le macro-lot, avec modulations en cas d'évolutions de la programmation et/ou des montants de travaux sur les espaces publics

Tableau V-4. Caractéristiques-clé du Belvédère hors aspects énergétiques et environnementaux

Objectifs	Sous-objectifs	Exigences
Garantir les ambitions environnementales par des certifications	Certification environnementale des logements	Certifications portant à la fois sur la conception, la réalisation et l'exploitation
	Certification environnementale des autres programmes	Certivea HQE « Très bon » en conception NF HQE Exploitation BREAAM « Very good » et BREAAM-in-Use ou LEED « Gold »
Atteindre des performances énergétiques réelles	Sécurisation des performances réelles du bâti	Stratégie pour la performance énergétique intrinsèque aux bâtiments et en exploitation Garantie de performance réelle pas obligatoire mais « bienvenue »
	Optimisation de la conception bioclimatique des bâtiments	$Bbio < 0,85 \times Bbio_{max}$
	Maximisation de l'utilisation des énergies renouvelables	Raccordement au RCU « Plaine Rive Droite » si acté ou Stratégie d'approvisionnement énergétique décrivant l'ambition et la méthodologie pour la conception et la mise en œuvre du projet Taux ENR > 60% Solutions mutualisées et gestion énergétique globale à privilégier
Promouvoir un projet bas carbone	Stratégie bas carbone	Outil d'évaluation des émissions GES Optimisation et justification des choix
Garantir le confort	Stratégie confort	Objectifs, moyens d'ingénierie et niveaux de performance visés, notamment pour confort acoustique, confort visuel et confort d'été
Privilégier des matériaux à faible impact env.	Stratégie énergie grise	Démarche d'optimisation via l'utilisation de matériaux régionaux et/ou à faible impact environnemental

Tableau V-5. Prescriptions du Belvédère relatives à l'énergie

Si la sélection des candidatures ne porte qu'à la marge sur l'ambition énergétique et environnementale, en revanche les groupements sont d'ores et déjà informés des attentes de l'EPABE sur ces volets. Pour ce qui concerne plus particulièrement l'énergie (**Tableau V-5**), on observe que les demandes de la maîtrise d'ouvrage urbaine combinent certains axes de la stratégie énergétique initiale (sécurisation de la performance réelle et conception bioclimatique du bâti, solutions d'approvisionnement mutualisées, prise en compte du confort d'usage) avec le recours aux certifications environnementales en cours d'adoption par l'aménageur. On observe également qu'hormis un niveau minimal de certification et quelques critères chiffrés sur le *Bbio* ou le taux d'EnR dans l'approvisionnement énergétique, les demandes portent plutôt sur la construction et la justification d'une démarche de prise en compte des différents items plutôt que sur des exigences de résultat. Il s'agit là d'une volonté délibérée de l'aménageur, qui souhaite laisser le champ libre aux groupements d'opérateurs pour susciter des propositions innovantes :

> *« On n'a pas été très prescriptifs, parce qu'on partait du principe que ça faisait partie d'un critère différenciant entre les opérateurs, donc on voulait leur laisser une marge de manœuvre assez importante, sachant que c'était un critère, de manière à ce qu'ils puissent jouer sur cet aspect-là pour proposer une offre intéressante »*
> Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

Sélection des maîtrises d'œuvre

Une fois désignés les trois groupements autorisés à candidater, s'engage une seconde phase de sélection des équipes de maîtrise d'œuvre « coordinatrices » qui travailleront pour ces groupements. Le principe de cette sélection est le suivant :

- Chaque groupement propose trois équipes de maîtrise d'œuvre « coordinatrices » qui fournissent chacune une note d'intentions composée de références, d'orientations pour le Belvédère et d'illustrations sur la manière d'aborder ces orientations.
- Chaque équipe de maîtrise d'œuvre est ensuite auditionnée par des représentants de l'EPABE, de la MOE urbaine de Garonne Eiffel, des collectivités locales et l'architecte des bâtiments de France – en présence du groupement candidat. L'audition se déroule comme suit : *« lors de l'audition, chaque maître d'œuvre exposera sa compréhension du site et l'ambition de ses intentions à partir de références de lieux existants ou projets en France ou ailleurs dans le monde et réalisés par lui ou d'autres architectes. En aucun cas, il n'est attendu la présentation de premières esquisses du projet. Elle porte exclusivement sur les références urbaines retenues par l'agence auditionnée pour illustrer sa manière d'aborder les multiples problématiques du site du Belvédère »*[151].
- Chaque groupement choisit enfin son maître d'œuvre, sous sa seule responsabilité, après avis des participants aux auditions.

[151] EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE (2015). *Audition des maîtres d'œuvres des 3 équipes retenues pour l'appel à projets du Belvédère*. Lettre aux auditeurs pressentis, mai 2015, 2p.

Nous n'avons pas de retours sur les auditions qui sont bien entendu confidentielles. Toutefois, l'analyse des neuf notes d'intention (3 agences x 3 groupements) montre que l'accent n'est jamais mis sur la thématique énergétique, d'autres sujets (la morphologie urbaine, la nature en ville, le rapport au fleuve…) étant systématiquement présentés de manière plus prioritaire. La note d'intention de l'agence lauréate *in fine* évoque ainsi les certifications, l'analyse de cycle de vie des bâtiments, les processus de construction innovants et l'utilisation de matériaux renouvelables, sans rien préciser de plus sur les dispositifs envisagés et leur mode de mobilisation – l'agence annonce ainsi qu'il faut *« réinventer des 'business cases' pour ce type de projet, car il ne suffira plus d'infléchir des processus classiques de fabrication architecturale en directions des performances exigées par les certifications »*, sans toutefois rien dire de plus.

Construction et analyse des offres détaillées

Au début du mois de juin 2015, les trois équipes candidates, qui regroupent des opérateurs et une maîtrise d'œuvre coordinatrice, sont au complet. S'engagent alors six mois de « co-construction » des offres définitives qui seront remises à l'EPABE et devront notamment comprendre :

> *« [Une note sur] le volet environnemental. Les mesures environnementales et leur mode de mise en œuvre devront être détaillés. Pour chaque programme et certification, l'opérateur devra justifier, au vu du contexte du site et des particularités programmatiques : - le profil environnemental retenu, - le niveau de performance de chaque thème, - la liste détaillée des études environnementales qui seront menées pour atteindre les objectifs pour chaque phase de conception, réalisation et exploitation des bâtiments [...]*
> *[Un panneau A0 sur la thématique] typologies et innovation [regroupant :] - le confort d'usage illustré ; - les produits spécifiques et/ou innovants ; - les ambitions environnementales »*
> Règlement de consultation pour le Belvédère[152], p. 7-9

La co-construction, mise en avant par la direction générale de l'EPABE [153], consiste en l'organisation d'ateliers thématiques entre les équipes de l'aménageur et les équipes candidates. Toutefois, ces ateliers sont jugés décevants par l'équipe de l'EPABE pour ce qui concerne l'énergie et l'environnement, pour deux raisons : d'une part, les ateliers consistent à discuter des enjeux de territoire mais ne sont pas basés sur une connaissance précise du projet de chaque candidat ; d'autre part, l'ambition environnementale des candidats est en fait relativement faible.

> *« Il y a eu avant la remise des offres beaucoup d'ateliers [...] mais c'était plus une meilleure approche du territoire de leur part pour calibrer au plus juste leur offre. On n'avait aucune connaissance de leur projet »*
>
> *« Je trouve que même au niveau des ateliers, ce volet-là [environnemental] a été décevant. J'avais prévu un atelier qui porte là-dessus sur le développement durable, 4h par équipe, et je ne sais même pas si j'en ai vraiment eu, peut-être un [sur 3 équipes], mais de manière générale je trouve que ce n'est pas... »*
>
> Membres de l'EPABE, décembre 2015 – janvier 2016

[152] EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE (2015). *Le Belvédère de Garonne Eiffel – Règlement de consultation Phase 3*. Dossier d'appel à candidature, juin 2015, 15p.

[153] DE FAYE S. (2015). *Le Belvédère, futur quartier de la rive droite à Bordeaux*. Présentation vidéo, juin 2015, https://www.youtube.com/watch?v=km4-BiMV398

Fin novembre 2015 d'ailleurs, les candidats remettent leur offre détaillée et « l'heure de vérité » commence : comment les équipes ont-elles pris en compte les enjeux énergétiques et environnementaux, et sur quoi se sont-elles engagées ? Après lecture des dossiers, les constats sont les suivants :

- Premièrement, les trois offres se saisissent de tous les sujets proposés par l'EPABE de manière à « n'oublier aucune case » du cahier des charges initial. Les sujets sont par ailleurs abordés de telle manière qu'il est clair que les équipes se sont inspiré des orientations de l'EPABE antérieures à l'appel à projets – d'ailleurs, tous les opérateurs sont déjà présents d'une manière ou d'une autre sur la ZAC Saint-Jean Belcier et l'une des équipes a même recruté Franck Boutté Consultants, ancien AMO développement durable de l'aménageur, dans son équipe de maîtrise d'œuvre urbaine. En ce sens, le cadrage proposé par la maîtrise d'ouvrage urbaine à travers son cahier des orientations, et plus généralement au travers des orientations stratégiques et des prescriptions opérationnelles mises en œuvre sur les opérations immobilières précédentes, a un effet palpable sur le contenu rédactionnel des offres.
- Deuxièmement, ces sujets sont traités de manière très hétérogène : se superposent ainsi des partis-pris stratégiques (« aucune technologie rapportée en façade et en toiture »), des étiquettes énergétiques (« BEPOS Effinergie », « Site 2000W »…), des indicateurs de performance (taux d'étanchéité à l'air, durées d'ensoleillement des façades…), des systèmes techniques et dispositions constructives (boucles tempérées, végétalisation des parois…) ou encore des études supposées alimenter la conception urbaine et architecturale (modélisation des îlots de chaleur urbains, études aérauliques, simulations thermiques dynamiques sous différents scénarios…), sans forcément que les offres ne distinguent ces propositions par nature ni ne cherchent à construire une cohérence narrative entre les différents dispositifs proposés.
- Troisièmement, très peu des sujets donnent lieu à des engagements clairs et précis dans le cadre de l'offre détaillée (voir le **Tableau V-6** pour l'offre lauréate par exemple). Le choix et le profil des certifications environnementales pour chacun des bâtiments, par exemple n'est pas toujours évident à la lecture des offres. Quant aux montages d'opérationnalisation des services énergétiques (réalisation puis gestion de la solution d'approvisionnement locale, suivi et aide à la maîtrise des consommations énergétiques…), ils ne sont jamais clairs et encore moins engageants. À ce titre, l'espoir qu'avaient certains membres de la MOA urbaine de faire émerger des groupements incluant des opérateurs de services énergétiques (ou plus généralement environnementaux) est déçu.

Axe stratégique	Parti-pris	Indicateur de perf.	Dispositif sociotechnique	Outil / étude de conception
Conception bioclimatique			Orientation et morphologie des bâtiments Certaines toitures végétalisées	Études aérauliques et ensoleillement Optimisation de la végétalisation par indicateurs thermique / biotope / gestion des eaux
Certification env. logements			NF Habitat HQE et NF Habitat Exploitation (excellent)	
Certification env. autres programmes			HQE conception et exploitation (excellent) BREEAM conception et in use (very good) Effinergie plus WELL building (gold)	
Approvisionnemt énergétique			Panneaux solaires en toiture Boucle tempérée (plusieurs solutions techniques évoquées)	Optimisation des puissances électriques installées
Performance réelle		Suivi de la performance énergétique par usager plutôt que par m^2	Opérateur de « gestion et suivi 3.0 » Dispositifs de suivi des consos électriques poste par poste	Préconisations pour diminuer les consommations électriques des process
Énergie grise	Priorisation : isolants > revêtements > structure	Volume de matériaux biosourcés pour l'isolation	Sensibilité au matériau bois	Prise en compte du potentiel de réutilisation des matériaux en fin de vie
Confort d'usage		Taux de façades avec bon ensoleillement ou vue sur Garonne	Zones peu ensoleillées compensées par des espaces ensoleillés privés et/ou partagés en toiture	Études aérauliques et ensoleillement

Tableau V-6. Contenu énergétique de l'offre détaillée initiale du groupement lauréat

Réalisation personnelle – Sont soulignés les éléments apparaissant comme des engagements du groupement

Évaluation des offres et demande de précisions

C'est donc sur cette base que les équipes de l'EPABE puis les membres du jury procèdent à l'analyse des offres en vue de leur évaluation. Préalablement à la réception des offres, le directeur général de l'EPABE avait conçu une grille d'analyse des offres dans laquelle les « engagements environnementaux » prennent une place relativement limitée (7% de la note totale, contre 38% pour la programmation et 24% pour l'insertion urbaine) mais avec une formule de calcul originale : sept sous-critères sont étudiés (**Tableau V-7**), et c'est non pas la somme mais le produit de ces sous-critères qui sert à établir la note environnementale. La principale conséquence de ce choix délibéré est que la sous-performance sur l'un des critères est bien plus pénalisante que sur une formule classique par somme des sous-critères[154]. En d'autres termes, la formule de notation « interdit » théoriquement aux candidats de passer à côté d'une des thématiques environnementales sous peine de forte sanction sans doute synonyme d'élimination.

Niveaux d'ambition et de degré d'engagement global
Modalités d'évaluation des performances réelles
Pertinence et crédibilité des propositions en matière énergétique
Pertinence et crédibilité des propositions en matière de biosourcing
Pertinence et crédibilité des propositions en matière de biodiversité
Stratégie en matière de gestion de la ressource en eau et des rejets
Caractère disruptif des propositions innovantes

Tableau V-7. Sous-critères d'évaluation de la qualité environnementale des offres

Cependant, après analyse des offres, les équipes de l'aménageur sont embêtées : sur la thématique énergétique comme sur les autres thématiques environnementales et d'autres sujets encore, le flou des offres – qui ne sont ni précises sur le contenu des dispositifs proposés, ni claires sur le niveau d'engagement des opérateurs – ne permet pas de procéder à une comparaison pertinente des candidats. Là encore, nous manquons d'informations pour appréhender avec certitude la manière dont s'est opéré le processus d'attribution s'est fait. Les retours que nous avons obtenus convergent néanmoins vers le processus schématique suivant :

- En l'absence d'engagements fermes des différents opérateurs, la comparaison s'est faite sur la base des éléments apparaissant comme les principaux « invariants » dans la suite du projet, à savoir la programmation ainsi que le parti-pris architectural.
- Du fait des exigences explicites de la maîtrise d'ouvrage urbaine quant à la programmation, les offres étaient très convergentes sur ce point. Dès lors, la différence entre les offres s'est faite sur le parti-pris architectural (ou « qualité urbaine ») proposé par l'architecte-urbaniste coordonnateur.
- Les engagements du candidat le mieux placé sur le plan architectural étant jugés nettement insuffisants, notamment sur le plan environnemental, des demandes de précisions assez « fermes » lui ont été transmises (voir **Tableau V-8**). Ces réponses ayant été jugées suffisamment satisfaisantes, l'attribution à ce candidat a été validée.

[154] Par exemple : l'obtention de 2/10 sur un sous-critère et de 5/10 sur les 6 autres critères conduit à une note globale inférieure de 60% à la moyenne après produit alors que cet écart n'est que de 10% avec une somme simple.

Les dispositifs et les engagements de performance énergétique réelle mis en œuvre en phase de conception et de réalisation n'apparaissent pas dans votre offre. Il est nécessaire de les énoncer précisément.

Certification en conception et réalisation :

- NF Habitat HQE Construction – Excellent 9* pour les logements
- BREEAM very good et NF HQE Bâtiments Tertiaires – Excellent pour les bureaux

Certification en exploitation :

- NF Habitat HQE Exploitation
- BREEAM in use et NF HQE Bâtiments Tertiaires en exploitation

Autres engagements :

- Performance énergétique intrinsèque des bâtiments meilleure que les objectifs conventionnels RT 2012 – performances du label BEPOS Effinergie 2013 pour les bureaux, *Cep* global inférieur à la RT2012 sans dérogation et perméabilité à l'air mesurée $Q4Pasurf_{max}$ inférieure de 20% aux exigences RT2012 pour les logements
- Estimation en phase conception des consommations énergétique via des simulations thermiques dynamiques « en intégrant différents scénarios d'usage des bâtiments et faire des modalités d'usage un véritable levier de conception »
- Mettre en œuvre suivi et sensibilisation des usagers pendant 5 années après livraison - en installant une instrumentation permettant le suivi et l'analyse de tous les usages thermiques et électriques et en intégrant au groupement un opérateur de recueil des données et de sensibilisation des usagers
- Réaliser et mettre à jour un bilan carbone agrégé du projet
- Réaliser sur chaque programme une étude FLJ en vue de tendre vers l'objectif de 75% des logements disposant de plus de 45min d'ensoleillement et/ou de vues sur la Garonne

Votre offre sur l'approvisionnement énergétique est incomplète. Elle nécessite notamment un complément d'information sur le statut du réseau, l'investisseur, l'exploitant et le mode opératoire, sur l'emplacement des sondes géothermiques (la proposition de puits de pompage et de rejet est peu recevable) afin de pouvoir juger sa pertinence. Par ailleurs, le coût global reste à confirmer.

- Réalisation d'un réseau privé par un opérateur qui financera, concevra, réalisera et exploitera le réseau sur une durée d'environ 20 ans – trois opérateurs ont été consultés qui ont exprimé leur intérêt sans réponse ferme – désignation de l'opérateur dans un délai de 6 mois après désignation

- Conditions de réalisation : taux d'ENR ≥ 50%, participation du groupement à l'investissement sous forme d'un ticket de raccordement ≤ 10€/m² SDP, coût de l'énergie délivrée au client inférieur au gaz

Votre offre doit être complétée avec vos engagements en matière de matériaux à faible énergie grise globalement et plus particulièrement sur les opérations de construction bois et l'utilisation de matériaux biosourcés, étant précisé que l'EPA émet les plus vives réserves sur l'utilisation de bardages de tout type, et spécialement en bois non protégé de la lumière et des intempéries.

- Engagement de réalisation, « à ce stade de la conception du projet », d'un minimum de 10% des surfaces bâties (structure et planchers) en bois – intention d'atteindre 20%

- Engagement de mise en œuvre de 20% des volumes de matériaux en matériaux biosourcés

- Mandatement d'un BET pour le suivi du quota de matériaux biosourcés

Les modalités d'organisation de l'équipe projet dans le temps pour assurer la mise en œuvre et le suivi des actions environnementales sont à définir
- Mandatement de Franck Boutté Consultants comme « AMO ensemblier en qualité environnementale et développement durable à l'échelle du projet global » : assistance aux membres du groupement, interface avec les AMO de l'EPA, rédaction des prescriptions environnementales de chaque lot, définition des méthodologies d'études environnementales, vérification du respect des prescriptions en phases projet, réalisation et exploitation en lien avec les BET environnementaux des opérations immobilières, réalisation du bilan carbone agrégé - Intégration d'un BET HQE dans chaque équipe de maîtrise d'œuvre : suivi des procédures de certifications, réalisation des études énergétiques réglementaires et des simulations thermiques dynamiques en lien avec le BET Fluides - Mandatement d'un AMO biosourcing chargé de faire le suivi du quota de matériaux biosourcés

Tableau V-8. Demandes de précisions de l'EPABE et engagements du groupement lauréat

On notera que dans l'ensemble, les engagements du groupement lauréat sur le plan énergétique sont très proches du socle dit « de base » des exigences de l'EPABE dans la première phase de l'OIN, auquel on rajoutera les certifications environnementales vers lesquelles se dirige l'aménageur (voir **2.1.1**). Deux ajouts sont observables : un volet « matériaux bois et biosourcés », qui correspond à une orientation stratégique de l'aménageur (tours à ossature bois…) sur laquelle nous ne nous étendrons pas dans le cadre de cette thèse parce qu'elle n'est pas traitée par la maîtrise d'ouvrage urbaine au prisme de la problématique énergétique ; et un volet « solution d'approvisionnement mutualisée », qui apparaît cependant bien improbable tant l'appel d'offres pour un réseau de chaleur et de froid à l'échelle de la Plaine Rive Droite dans son ensemble semble tenir la corde, et tant les conditions de réalisation d'un réseau privé sont prudentes pour les opérateurs (faible participation à l'investissement et forte exigence de performance tarifaire).

2.2. Analyse : une rationalisation de la conception dans une nouvelle situation productive

Même si le contenu des certifications environnementales demandées aux opérateurs immobiliers et les orientations fournies aux candidats de l'appel à projets du Belvédère laissent apparaître une forme de continuité vis-à-vis de la stratégie énergétique initiale de l'OIN Bordeaux Euratlantique, il n'en reste pas moins que ces nouvelles formes d'organisation de la fabrique du bâti constituent une inflexion nette dans les choix de l'EPABE, qui avait jusqu'ici privilégié un suivi interne de chacune des opérations immobilières. Au vu de nos échanges avec l'équipe de maîtrise d'ouvrage urbaine, c'est un changement dans la situation de production de l'aménageur qui déclenche cette réorientation vers une organisation plus efficiente de la conception (**2.2.1**). Ce changement ne doit toutefois pas être compris comme la conséquence d'un « mauvais choix » initial ou comme la simple conséquence d'un nouveau contexte, mais plutôt comme l'aboutissement d'une dynamique collective qui a permis de créer les conditions d'une nouvelle organisation de la conception (**2.2.2**). Les apprentissages collectifs effectués au cours des premières années de l'OIN, tout comme les « déconvenues » rencontrées lors de l'appel à projets du Belvédère, permettent finalement de discuter de l'idée d' « opérations-prototypes » en aménagement urbain (**2.2.3**).

2.2.1. Un changement de situation de production pour l'EPABE

> *« La réorientation que tu cites est liée au changement de direction, mais le changement de direction correspond aussi à un changement de phase du projet. Les premiers travaux vont démarrer au début de l'année, et là il se passe 2 choses. La première c'est qu'on est confrontés à la dure réalité des choses, notamment financière »*
> Directrice générale adjointe, EPABE, décembre 2015

L'année 2015, période-charnière dans les choix d'aménagement de l'EPABE, correspond à l'arrivée d'une nouvelle direction générale qui, après une période d'observation fin 2014, commence à apposer sa « marque de fabrique » sur l'organisation de l'OIN Bordeaux Euratlantique. L'une des caractéristiques de cette marque de fabrique, au-delà d'une bonne expérience personnelle du directeur général en matière de certifications environnementales (**Encadré V-3**), est l'anticipation d'une pénurie de financements publics – ce qui correspond à la fois au contexte national, avec une politique économique orientée vers la réduction des déficits publics[155] de l'époque, et surtout à une demande explicite du maire et président de la métropole de Bordeaux :

> *« On a cette lucidité de dire qu'en fait tous les projets qui étaient sous financement public vont tomber [...] L'État il s'en moque parce qu'il a conventionné sa participation pour 15 ans. Par contre côté collectivités, il y a une demande très forte d'Alain Juppé de ne plus lui demander d'argent public. C'est-à-dire que si on a des projets, qu'on va le voir et qu'on lui dit qu'on a besoin de financements de la collectivité, c'est non point barre »*
> Directrice générale adjointe, EPABE, décembre 2015

La volonté managériale d'une plus grande « efficience » des financements publics de l'OIN se décline de manière très concrète dans l'action de l'EPABE, avec la mise en place d'outils de suivi financier des opérations et la réduction des moyens d'ingénierie affectés – qui touche notamment les AMO énergie et développement durable, dont le contrat arrive à échéance fin 2014, et qui ne sont pas remplacés avant fin 2015 dans le cadre d'un unique marché au périmètre et à la rémunération nettement moindres qu'auparavant[156].

> *« Très clairement aujourd'hui on est dans une étape d'optimisation financière très forte, tout un travail de mise en place d'outils financiers de suivi des opérations, avec cet objectif d'être vigilant sur toute dépense, même les plus faibles [...] On a une réorientation de la direction générale avec une diminution des moyens d'ingénierie affectés à nos opérations. Toutes les économies sont bonnes à prendre, je dirais »*
> Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

[155] La dépense publique ramenée au PIB baisse de 57,1% à 56,5% durant le quinquennat 2012-2017, tandis que les recettes augmentent de 52,1% à 53,8% du PIB sur la même période (données INSEE 2018).

En outre, le « cadre stratégique de l'État » pour la définition du projet stratégique et opérationnel de l'EPABE indique que *« l'établissement public doit, tant ses interventions opérationnelles que dans son fonctionnement et les études qu'il conduit, s'attacher à contribuer à l'effort mené par tous les acteurs publics de réduction des coûts et d'efficience des dépenses »* (Lettre de la ministre du logement, de l'égalité des territoires et de la ruralité au président du conseil d'administration de l'établissement public d'aménagement Bordeaux Euratlantique, septembre 2014).

[156] Voir toutefois le **VII.2.1.3** pour une analyse de cette redéfinition de périmètre au-delà du simple aspect financier.

Encadré V-3. Une nouvelle direction générale pour l'EPABE (2014 – …)

> *« Euratlantique est à l'heure, c'est pour ça que je peux partir. Je pouvais rester jusqu'en février 2015, mais c'est aujourd'hui le bon moment car nous avons un socle d'accords publics pour la ZAC Saint-Jean Belcier, qui a tout pour avancer. Je voulais que nous ayons aussi un socle d'accords privés qui montrent l'attractivité de la ZAC. Nous avons là 150 000 mètres carrés de promesses de vente, et nous en aurons sans doute 220 000 à la fin de l'année. C'est dans les tuyaux, je peux partir. C'est un choix personnel [...] L'opération a vingt ans d'avenir devant elle, il y aura des hauts et des bas, des crises, des cycles, mais une tendance irréversible a été engagée »*
>
> Philippe Courtois, directeur général de l'EPA Bordeaux Euratlantique, juin 2014[157]

Directeur de l'EPABE et de son équipe de préfiguration depuis début 2009, Philippe Courtois (voir **Encadré IV-1**) décide de prendre sa retraite à l'été 2014, quelques mois avant d'atteindre la limite d'âge légale et alors même qu'il a le soutien de l'ensemble du Conseil d'administration. Il considère en effet avoir engagé l'OIN Bordeaux Euratlantique dans une dynamique irréversible, et souhaite que la nouvelle étape dans la situation de production de l'établissement soit prise en charge par une nouvelle équipe.

C'est Stephan de Faÿ, polytechnicien et ingénieur en chef de l'armement, qui hérite du poste de directeur général. Après une première partie de carrière dans l'industrie militaire, il découvre le développement économique et urbain en rejoignant le cabinet de Christian Blanc puis des ministres successivement chargés du Grand Paris. Il est ensuite nommé directeur général adjoint de l'Établissement public d'aménagement de la Défense Seine-Arche (EPADESA), poste où il a l'occasion d' « apprendre le métier d'aménageur » et d' « observer le fonctionnement de la finance mondiale »[158]. C'est là, également, qu'il pratique les certifications environnementales pour les opérations en immobilier d'entreprise :

> *« Notre directeur général a déjà, dans un poste antérieur, utilisé et pratiqué ces certifications environnementales donc il avait une certaine habitude et un regard assez positif sur ces certifications [...] plutôt en immobilier d'entreprise puisque c'était à l'EPADESA, d'autant plus qu'à l'époque ils demandaient une double certification nationale et internationale, et ça avait été plutôt bien perçu à l'époque »*
>
> Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

Ces mêmes certifications ont également été pratiquées par Alexandre Villatte, nouveau directeur général adjoint en charge de l'aménagement, puisque Stephan de Faÿ l'a emmené avec lui depuis l'EPADESA où il était directeur de l'aménagement urbain du secteur Est. À son nouveau poste, Alexandre Villatte est responsable du bon déroulement des opérations de l'EPA, dans un binôme avec une autre directrice générale adjointe chargée de la stratégie et de l'innovation – Alexandra Carpentier, ingénieure des ponts des eaux et des forêts, passée par les services déconcentrés de l'Etat puis par les cabinets des ministres du logement Cécile Duflot et Sylvia Pinel en tant que conseillère urbanisme-construction :

> *« On a deux directions générales adjointes, et on a des rôles qui sont complémentaires et différents. C'est-à-dire qu'Alexandre lui son rôle c'est de dérouler. Donc évidemment qu'il fait les choses bien, mais son métier à lui c'est quand même la quantité. Moi mon rôle c'est la qualité. Et c'est pour ça que Stephan nous a recrutés tous les deux, c'est qu'il y a une tension systématique entre les deux objectifs du maître d'ouvrage »*
>
> Directrice générale adjointe, EPABE, décembre 2015

[157] LHERM D. (2014). « Philippe Courtois, directeur du projet : Euratlantique, c'est 'irréversible' », *Sud Ouest*, 20 juin 2014.
[158] NIEDERCORN F. (2015). « Stéphan de Faÿ, clef de voûte de Bordeaux-Euratlantique », *Les Échos*, 20 mars 2015.

La « réorientation » de la direction générale de l'EPABE vers une recherche d'efficience financière arrive par ailleurs dans une situation de massification de la production immobilière, avec un volume d'opérations sans commune mesure avec la période 2011-2014 – les surfaces construites sous promesses de vente triplent entre mi-2014 et fin 2015. Comme nous l'avons vu précédemment, les études énergétiques ne peuvent constituer un dispositif d'alerte efficace que si la maîtrise d'ouvrage urbaine dispose d'une capacité à analyser les hypothèses et les résultats des études, puis de la capacité à tenir des controverses face aux maîtrises d'ouvrage immobilières si elle le juge nécessaire. Dans ces conditions, le suivi interne de chacune des opérations nécessite de nouvelles ressources humaines, ou alors l'attribution de bons de commande assez coûteux aux AMO pour leur déléguer le suivi :

> *« On était à un moment de l'histoire où réussir par nous-mêmes à assurer des prescriptions et à les suivre dans le temps par nos propres moyens représentait à la fois en termes de moyens humains et financiers quelque chose qui paraissait un peu disproportionné »*
> Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

Dès lors, les certifications environnementales sont explicitement mobilisées par la direction générale comme une « industrialisation de la qualité » avec une externalisation du travail de suivi de la production immobilière auprès des organismes certificateurs, dont il faut souligner qu'ils sont rémunérés par les opérateurs immobiliers et non par la maîtrise d'ouvrage urbaine :

> *« Ce qui a évolué aussi, tu évoquais la question des certifications, c'est que jusqu'à présent on était dans du fait main parce qu'on n'était pas en phase opérationnelle sauf pour quelques projets, et qu'on pouvait regarder dans le détail donc. En ce moment on a presque 500 000 m² de surfaces vendues ou en négociation, donc ça veut dire qu'avec le même nombre de personnes, il faut qu'on industrialise entre guillemets la qualité. Donc c'est pour ça qu'on est partis dans une logique de certifications, c'est-à-dire qu'on fait référence à un référentiel extérieur connu, avec quelqu'un qui va certifier à notre place »*
> Directrice générale adjointe, EPABE, décembre 2015

De la même manière, le recours au macro-lot dans le cas du Belvédère peut être interprété comme un dispositif plus efficient (pour l'aménageur) afin d'encadrer la production immobilière. En effet, si l'appel à projets du Belvédère nécessite un investissement important de la part des équipes de l'EPABE pour analyser les offres puis négocier la concrétisation de l'offre retenue, cette ingénierie est focalisée sur une unique opération représentant un volume de production conséquent (140 000 m² SDP, soit 15% de la programmation de la ZAC et l'équivalent d'une dizaine de lots « génériques »). Par ailleurs, l'une des idées associées aux macro-lots est la constitution de groupements regroupant et mutualisant de multiples expertises thématiques, avec l'idée là encore d'externaliser une partie de l'ingénierie en dehors des structures d'aménagement publiques.

In fine, se dessine donc une « situation de production » – pour reprendre les termes de N. Arab (2004, p. 460) qui désigne par ces termes *« les données de la situation relatives aux conditions de la construction de l'artefact [urbain] »* – dans laquelle l'échelle de production augmente alors que les ressources productives (humaines et financières) mobilisables en interne sont contraintes et qu'une nouvelle logique managériale appréhendant à sa manière le triptyque qualité-coûts-délais se met en place.

Conformément à la lecture proposée par les sciences de gestion (voir **I.1.4**), on observe alors une nouvelle « rationalisation » de l'activité de conception en lien avec le modèle d'affaires du projet d'aménagement : l'ingénierie énergétique et environnementale est désormais externalisée, et son financement déplacé vers une composante du système productif – ici les opérateurs immobiliers, dont il est considéré qu'ils captent assez de valeur pour prendre cette ingénierie en charge.

2.2.2. Une bifurcation permise par les dynamiques antérieures

Si la situation de production a changé du fait d'évènements exogènes à la problématique énergétique, la nouvelle rationalisation de l'action collective ne peut pour autant être simplement considérée comme le fruit de ces évènements externes. En effet, ce changement de stratégie est également permis par une *consolidation de la capacité d'action de l'EPABE*, à plusieurs titres, qui est liée aux dynamiques antérieures.

> *« Les premiers travaux vont démarrer au début de l'année, et là il se passe deux choses. La première c'est qu'on est confrontés à la dure réalité des choses, notamment financière. Et il se passe autre chose, c'est que l'établissement a gagné en légitimité [...] On s'en est dédouanés [de la concertation avec les promoteurs], parce que comme on est très attractifs, on peut imposer. Comme on est légitimes maintenant, en fait on choisit les meilleurs projets, et donc on peut se permettre d'imposer des trucs du type certification 9 étoiles parce qu'il y en aura toujours [des opérateurs immobiliers] qui seront assez bons pour le faire »*
> Directrice générale adjointe, EPABE, décembre 2015

> *« C'est en train d'évoluer, mais jusqu'à présent, ça tient un peu à la genèse du projet, jusqu'à présent on était un peu dans une phase je dirais d'ancrage du projet, d'attractivité du projet, de séduction aussi, et il fallait qu'on démontre toute la pertinence du projet et qu'on soit les plus attractifs possible vis-à-vis des promoteurs immobiliers. D'où une vigilance de la part de notre directeur général, initialement, à ce que nos exigences ne fassent pas fuir les opérateurs immobiliers. D'où une posture plutôt de notre direction générale de ne pas vouloir mettre en direct nos BE, considérant qu'ils allaient être parfois un peu trop exigeants et contre-productifs vis-à-vis de notre exigence initiale qui était de faire sortir les opérations. Aujourd'hui, on n'est plus dans cette phase-là, aujourd'hui je pense que l'attractivité de notre territoire elle est évidente »*
> Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

La première consolidation de la capacité d'action de l'aménageur est liée à l'attractivité de l'OIN Bordeaux Euratlantique auprès des opérateurs immobiliers[159]. Nous avions vu dans le chapitre précédent, et le verbatim ci-dessus le rappelle, que l'ancien directeur général de l'EPABE avait fait de la commercialisation du foncier une priorité de son action. Dans un contexte d'émergence d'une opération d'envergure portée par un aménageur sans expérience et concurrencée par de multiples autres projets urbains sur le territoire bordelais, l'un des enjeux majeurs de la précédente direction était en effet de prouver que le périmètre d'aménagement de l'OIN était intéressant pour les promoteurs et les investisseurs, et que l'EPABE était en capacité de gérer ce développement urbain massif. Mi-2014, à son départ, Philippe Courtois considère l'objectif comme accompli, Euratlantique étant selon lui devenue « irréversible » (**Encadré V-3**).

[159] Ferguson (2014) indique lui aussi que dans les ZAC toulousaines qu'il étude, *« le glissement du volontarisme à l'injonction [représenté par les certifications] est rendu possible par les caractéristiques du marché au moment où l'accord est signé »* (p. 497).

Cette légitimation de l'EPABE durant les premières années de son action ne concerne pas que les opérateurs immobiliers, elle concerne également les partenaires publics de l'aménageur. Nous avions vu en **IV.2.1.3** que des acteurs publics s'étaient inquiétés de certains partis-pris de l'EPABE, par exemple le refus de demander des indicateurs de performance énergétique globale supérieurs à la réglementation thermique. Quatre années plus tard, la crédibilité de l'ingénierie énergétique et environnementale de l'aménageur n'est plus un sujet dans les collectivités et à l'ADEME, et les premiers bâtiments en cours de travaux semblent au moins aussi qualitatifs que dans les autres projets urbains de la métropole.

> *« Il y a aussi une raison liée à la maturité du projet, c'est-à-dire que jusqu'à présent on était dans une phase où il fallait convaincre tous nos partenaires [...] de notre bien-fondé, et ça pouvait passer par des engagements d'ambition, d'exigence et d'étude qui étaient à ce moment-là indispensables pour poser les termes du projet [...] Donc c'est vrai qu'on a eu une phase avec énormément d'ingénierie préalable, et qui sur la durée de vie du projet n'est pas forcément pérenne et viable »*
> Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

Cinq ans après sa création officielle, l'EPA Bordeaux Euratlantique a construit une réputation qui le dote de ressources de légitimité dans les discussions avec les autres parties prenantes, publiques et privées, de la fabrique urbaine. Cette réputation s'assoit sur des réalisations tangibles – des opérations sorties de terre en respectant certains objectifs de qualité, de coût et de délais – et plus généralement sur la reconnaissance d'un *savoir-faire collectif* de l'EPABE, tant sur le plan de la commercialisation immobilière que du suivi des performances énergétiques et environnementales. Pour la thématique énergétique, un tel savoir-faire est composé de savoirs de plusieurs ordres (Prost, 2003) :

- des savoirs « substantifs », liés aux objets (finaux et intermédiaires) de la conception – c'est par exemple la maîtrise des référentiels de la réglementation thermique et des certifications, ou encore la compréhension des modes de fonctionnement et des limites des simulations thermiques dynamiques ;
- des savoirs « orientés actions », c'est-à-dire liés à la définition d'intentions, d'objectifs et de moyens – c'est par exemple la mise en œuvre, sans difficulté majeure, de la stratégie énergétique de l'EPABE avec ses objectifs et ses exigences de moyens et de résultats ;
- des savoirs « orientés processus », c'est-à-dire liés à la gestion des projets au cours de leur déroulement – c'est par exemple le constat, opéré par les équipes de l'EPABE, que le suivi internalisé de l'ensemble des études réclamées aux opérateurs n'est plus possible dans la situation de production vécue à partir de 2014 :

  > *« C'est vrai que moi à titre personnel je ne suis pas une fervente partisane des certifications, et c'est vrai qu'à l'occasion de la première élaboration de la charte j'avais plutôt été dans le sens du développement d'un outil propre à l'EPA, et puis au vu de la difficulté de la mise en œuvre de cet outil interne et au vu du contexte dans lequel on est [...] je pense que c'est une solution convenable »*
  > Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

Finalement, on voit bien que la nouvelle rationalisation de la conception n'est pas seulement le fruit d'évolutions exogènes de la situation de production. Elle est également permise par d'autres évolutions de la situation de production qui sont, quant à elles, le fruit des dynamiques d'action qui se sont déroulées au cours des premières années du projet – une dynamique politique de consolidation des capacités d'action de l'aménageur vis-à-vis des opérateurs immobiliers et de ses partenaires publics, et une dynamique cognitive d'apprentissage collectif, par l'EPABE, de différents types de savoirs.

2.2.3. Des prototypes en aménagement ?

Alors même que nous avions choisi de ne pas nous inscrire dans un découpage des projets d'aménagement par phase, en ce qu'il nous paraissait artificiel, le récit de l'OIN Bordeaux Euratlantique entamé au chapitre précédent nous permet en en fait de distinguer trois périodes dans l'activité de la maîtrise d'ouvrage urbaine liée à l'encadrement de la production immobilière :

➢ Une première période, décrite au chapitre précédent, correspond à la construction de la stratégie énergétique de l'EPABE. Du point de vue cognitif, l'action collective se base alors essentiellement sur des savoirs substantifs (Prost, 2003 cf. ci-avant), issus de l'expérience des membres de l'équipe et de leurs assistances à maîtrise d'ouvrage. Ces savoirs substantifs interagissent pour produire un socle de savoirs orientés action (une stratégie). Du point de vue politique, les négociations s'appuient à ce stade sur des intérêts qui restent assez mal appréhendés par les différents acteurs, car encore très abstraits en l'absence de projet de construction.

➢ Une seconde période, décrite dans la section **1**, correspond au suivi d'un « petit » nombre d'opérations immobilières durant les premières années du projet urbain. D'un point de vue cognitif, cette période correspond à la consolidation des savoirs substantifs et des savoirs orientés action à partir de l'analyse de chacune des opérations immobilières. Elle correspond également à la production des premiers savoirs orientés processus, puisque la mise en œuvre de la stratégie énergétique et environnementale produit ses premiers retours d'expérience. D'un point de vue politique enfin, elle correspond à la consolidation des intérêts de chacune des parties prenantes sur la base d'opérations réelles, ainsi qu'à la consolidation par la maîtrise d'ouvrage urbaine de sa capacité d'action grâce à la reconnaissance de sa légitimité et de l'attractivité de son territoire.

➢ Une troisième période, dont l'émergence est décrite dans cette section, correspond à la mobilisation par la maîtrise d'ouvrage urbaine de l'ensemble des savoirs acquis précédemment (substantifs, orientés actions et orientés processus) pour élaborer et tester de nouvelles modalités de conception collective en s'appuyant sur une capacité d'action consolidée. La nouvelle rationalisation de la conception ainsi construite doit permettre d'accompagner et même d'optimiser la massification de la production immobilière.

Un lecteur familier des modélisations de la conception industrielle pourrait alors retrouver dans cet enchaînement des caractéristiques proches du schéma assez classique :

exploration (ou « idéation ») ⟶ prototypage ⟶ industrialisation

ce qui nous amène plus particulièrement à discuter ici de l'applicabilité du concept de « prototype » en aménagement urbain. Rappelons que dans le processus de conception d'un produit, un prototype est *« un modèle original qui possède toutes les qualités techniques et toutes les caractéristiques de fonctionnement du nouveau produit »* (OCDE, 2002, p. 48). La réalisation de prototypes permet, selon les cas, d'améliorer ou de « finaliser » la conception en testant la fabrication et l'usage du produit nouvellement développé dans des conditions réelles (ou du moins réalistes) de production.

Par rapport à d'autres types d'études préparatoires (esquisses, simulations, maquettes…), le prototype doit permettre d'évaluer le nouveau produit dans sa totalité, c'est-à-dire en prenant en compte toutes les dimensions de l'expérience d'usage et de l'expérience de fabrication :

> *« Braun designers claim, 'we never do renderings because you can't fully communicate your idea that way. The three-dimensional model is a fuller experience; you can see more and therefore think better' »*
> (Droz, 1992, p. 36)

Bien entendu, plusieurs spécificités de l'aménagement amènent à s'interroger sur la pertinence du concept de prototype tel qu'il est mobilisé dans d'autres activités productives. Ainsi, l'urbanisme a notamment pour spécificité de produire des objets toujours singuliers : on ne reproduit jamais deux bâtiments, espaces publics,… à l'exacte identique. Par ailleurs, la fabrique urbaine produit des ouvrages, des espaces et des services qui sont systématiquement destinés à être habités ou pratiqués, engageant donc publiquement la réputation de ses fabricants (« techniciens », mais aussi responsables politiques). Inversement, le prototype industriel est un objet intermédiaire qui n'a pas vocation à sortir de l'espace de la conception, et qui sera répliqué lors de l'industrialisation en cas de réussite des tests. Pour autant, le recours au concept de prototype nous semble pertinent en ce qu'il désigne la *mise à l'épreuve opérationnelle de dispositifs d'aménagement sur un périmètre de réalisation restreint*. On voit en effet dans notre cas que les premières commercialisations constituent une période spécifique dans le processus de production du projet d'aménagement :

- Il s'agit d'un espace d'apprentissage en conditions réelles de réalisation du projet d'aménagement, qui permet la production de savoirs « hyper-contextualisés » en confrontant la stratégie d'aménagement et ses dispositifs de mise en œuvre aux « réalités » des marchés immobiliers, des élus, des pratiques professionnelles… et des ressources humaines et financières disponibles. Les premières réalisations permettent par ailleurs parfois de découvrir de nouveaux enjeux qui n'avaient pas été identifiés initialement.
- Il s'agit également d'une séquence démonstrative, au sens où elle lève une partie des incertitudes sur le projet en mettant en lumière la capacité des différents acteurs à agir dans le cadre des dispositifs mis en place. Ce faisant, elle contribue à structurer les intérêts et les ressources décisionnelles des parties prenantes du système d'action.
- Enfin, les premières commercialisations prennent place suffisamment tôt dans le processus de production du projet pour permettre la redéfinition de certains choix de conception s'ils s'avèrent insuffisants au regard des exigences des acteurs du projet, que ces exigences aient été définies au départ ou découvertes au cours de la réalisation du projet.

La prise en compte des spécificités des premières séquences d'opérationnalisation des projets urbains permet donc au moins de mieux comprendre l'évolution des objectifs, des dispositifs organisationnels et des modes de pilotage de la conception par la maîtrise d'ouvrage urbaine en cours de projet. Au-delà, la mobilisation des nombreux travaux de sciences de gestion sur la place du prototypage dans les processus de production permettrait sans doute d'élaborer des préconisations pour un usage optimisé de ces périodes spécifiques des projets (**Encadré V-4**).

Encadré V-4. Les prototypes, supports d'une fertilisation croisée entre sciences de gestion et aménagement urbain ?

L'usage de prototypes a fait l'objet d'une vaste littérature en sciences de gestion depuis plusieurs décennies, notamment de la part des courants consacrés au management des projets, des processus de production et de l'innovation. Sans forcément aller jusqu'à modéliser et optimiser quantitativement les stratégies de prototypage (Thomke, 1998), il serait sans doute intéressant de mobiliser les apports de ces travaux pour préconiser des améliorations dans la gestion des « périodes prototypes » ou des « opérations prototypes » en aménagement – typiquement, par exemple, pour apprendre des déconvenues liées au traitement de la problématique énergétique dans l'appel à projets du Belvédère.

Si nous n'avons pas approfondi cette direction dans le cadre de cette thèse, nous proposons toutefois ici quelques pistes de réflexion. L'une d'entre elles, inspirée de travaux sur le prototypage anticipé (Droz, 1992), serait de construire le phasage des projets en superposant aux critères classiques (continuités urbaines, optimisation des bilans financiers) la perspective de mobiliser les premières opérations pour lever des incertitudes, consolider des capacités d'action et générer des apprentissages. Une seconde piste de réflexion concerne l'organisation des structures d'aménagement et des réseaux de structures d'aménagement pour optimiser les apprentissages prototypiques et par « essais-erreurs », par exemple en organisation les circulations de retours d'expérience au travers de portefeuilles de projets et d'opérations (Scarbrough *et al.*, 2004; Sydow *et al.*, 2004; Lindkvist, 2005). Une troisième piste serait enfin de mobiliser les observations détaillées des utilisations de prototype par les *design studies* (voir par exemple Bogers et Horst, 2014) afin d'élaborer des outils de conception collective qui permettent des apprentissages proches de ceux obtenus au travers de prototypes, sans toutefois aller jusqu'à fabriquer des artefacts qui peuvent « coûter », aussi bien financièrement que politiquement et socialement.

On notera enfin qu'inversement, l'observation et l'analyse des conséquences du prototypage dans les projets urbains pourrait produire un matériau intéressant pour enrichir les sciences de gestion, notamment pour réfléchir à l'usage des prototypes dans les activités de services. Celles-ci, qui présentent en effet certaines caractéristiques que l'on peut retrouver dans l'aménagement (difficultés pour reproduire le service à l'identique et pour tester le service dans un espace confiné à la conception). Or, l'importance donnée au prototypage dans les activités de production de biens conduit les sciences de gestion à beaucoup s'intéresser à sa transposition aux activités de services :

> *« We should also not ignore the tremendous potential for prototyping in the services sector. The challenge of creating meaningful models and simulations for service companies may prove just as challenging and important as creating them for product companies. Indeed, services – law, consulting, finance, etc. – may be the most fascinating frontier for generating future prototyping research and practice »*
> (Schrage, 1993, p. 65)

3. Le travail discret des maîtrises d'œuvre urbaines

Alors même qu'ils sont des figures emblématiques voire des « visages » pour les projets d'aménagement, les architectes-urbanistes des ZAC – et leurs cotraitants et sous-traitants, l'ensemble étant regroupé sous les termes d'équipes de maîtrise d'œuvre urbaine – n'apparaissent pas dans le récit que nous avons fait jusqu'ici de l'encadrement sur le plan énergétique de la fabrique du bâti par la maîtrise d'ouvrage urbaine. Loin d'être un oubli, cette absence est en réalité un résultat important de notre enquête : la maîtrise d'œuvre urbaine n'est pas mobilisée par l'EPA Bordeaux Euratlantique pour encadrer la production immobilière sur le plan énergétique.

Ce résultat ne signifie pas pour autant que les MOE urbaines n'ont aucune prise sur les choix énergétiques de l'aménagement : notre enquête montre en effet que les équipes prennent en compte des aspects dits « bioclimatiques » – principalement l'ensoleillement et l'exposition aux vents dominants – dans leur travail d'optimisation multicritères des formes urbaines et de l'aménagement des espaces publics. La sous-section **3.1** met en évidence les traces de ce travail dans la documentation de projet, sans toutefois pénétrer dans le détail des séquences d'action associées car cette activité de conception se déroule plutôt en-dehors du périmètre d'action de la maîtrise d'ouvrage urbaine.

La sous-section **3.2** sera d'ailleurs consacrée à l'articulation du travail de maîtrise d'œuvre urbaine avec d'autres scènes de conception et de décision. Nous y verrons comment l'EPABE s'attache à dresser des barrières autour du périmètre d'action des équipes de MOE urbaine. Précisons enfin que nous nous attacherons dans cette section à restituer les résultats de notre enquête sans approfondir l'analyse de ces observations, car l'interprétation que nous faisons des délimitations de périmètre sera proposée au Chapitre **7** dans le cadre d'une lecture transversale du récit empirique.

3.1. Un travail de l'ombre : la prise en compte du bioclimatisme dans le dessin du tissu urbain

L'enquête menée sur l'OIN Bordeaux Euratlantique, autour des ZAC Saint-Jean Belcier et Garonne Eiffel en particulier, met en lumière une activité de conception énergétique des maîtrises d'œuvre urbaines centrée sur la prise en compte des aspects de bioclimatisme dans le dessin des formes urbaines et l'aménagement des espaces publics. Pour mettre en évidence ce travail, nous en présenterons les résultats inscrits dans la documentation de projet finalisée de Saint-Jean Belcier (**3.1.1**), puis nous retracerons schématiquement le processus permettant d'arriver à ces résultats à partir des entretiens et de la documentation de travail de Garonne Eiffel (**3.1.2**).

3.1.1. Le bioclimatisme dans la documentation de projet à Saint-Jean Belcier

La problématique énergétique ne constitue pas un élément structurant du travail de maîtrise d'œuvre urbaine à Saint-Jean Belcier. Au stade du concours déjà, nous avions observé que l'équipe-lauréate (Reichen, Robert & associés ou « RRA ») avait explicitement laissé la prise en charge des stratégies environnementales, et notamment de la stratégie énergétique, à la maîtrise d'ouvrage urbaine (voir aussi **IV.1.1.3**) :

> *« Le maître d'ouvrage s'est adjoint l'assistance de bureaux d'étude en environnement et pollution. Il ne s'agit donc pas de 'doubler' ces compétences au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre. D'ailleurs les compétences n'étaient pas indiquées comme 'obligatoires' dans l'annonce pour la participation au concours, mais considérées comme un 'plus'. Au sein de notre équipe de maîtrise d'œuvre urbaine, nous avons choisi d'intégrer un bureau d'étude pluridisciplinaire, qui dispose de filiales compétentes dans les domaines des infrastructures et VRD, de l'hydraulique, de l'environnement et de l'énergie, de la dépollution des sols et du management urbain [...] Nous considérons donc que les préconisations environnementales de l'opération seront formulées par l'AMO développement durable, par exemple sous la forme d'un référentiel qui fixera les objectifs et les ambitions, et la (les) stratégie(s) énergétique(s), après un dialogue constructif avec l'équipe de maîtrise d'œuvre »*
> Notice méthodologique en phase concours, p.10

Les préoccupations énergétiques sont toutefois présentes dans les offres des candidats, y compris du lauréat : avec les préoccupations de confort d'usage, elles sont en effet à l'origine des préceptes pour un urbanisme « bioclimatique ». Ces préceptes, qui consistent à prendre au sérieux les effets des phénomènes climatiques (vents, ensoleillement…) sur les performances thermiques et les qualités d'usage du bâti, infusent ainsi les esquisses des formes urbaines et les partis-pris d'aménagement des espaces publics. Pour RRA, cela se traduit au stade du concours par trois principes affichés : la prise en compte des ombrages dans la programmation urbaine (il s'agit ici de limiter les façades de logements exposés à des ombres trop importantes) ; la filtration des vents dominants venus de l'ouest par les voiries et les trames végétales ; et l'utilisation de la végétalisation, des circulations hydrauliques de plein air (Garonne, noues) et des ombres portées pour provoquer un rafraichissement « naturel » de l'espace urbain (**Figure V-15**).

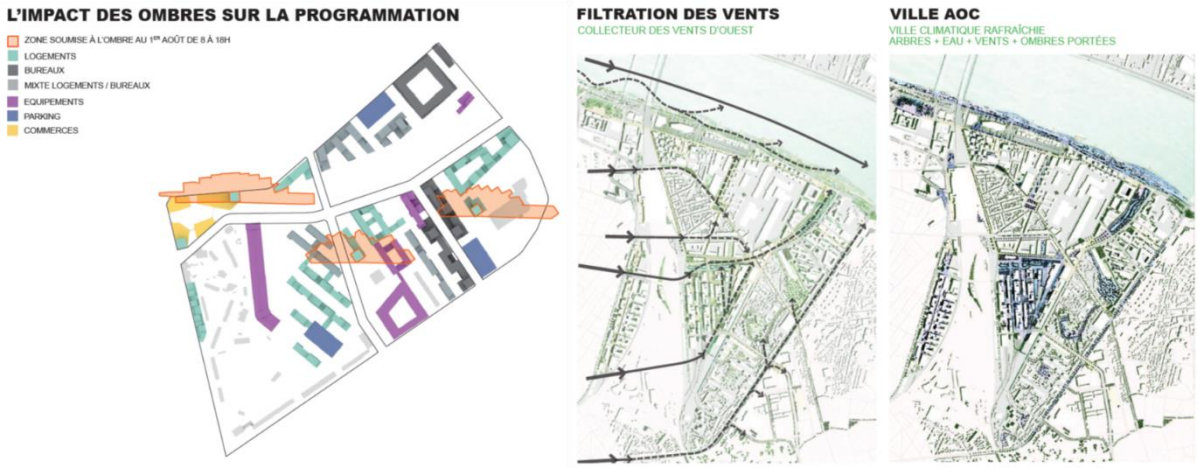


Figure V-15. Partis-pris urbanistiques du maître d'œuvre urbain lors du concours Saint-Jean Belcier
Extraits des panneaux présentés par Reichen, Robert & Associés au jury de concours

Ces mêmes principes vont se maintenir dans les années suivantes, au fur et à mesure que le plan-guide de Saint-Jean Belcier se précise (et parfois se transforme). On retrouve ainsi des figures illustrant ou justifiant la prise en compte de ces trois principes de conception bioclimatique à différentes étapes du projet, par exemple :

- Lors d'un comité de pilotage du projet urbain, à la fin de l'année 2011, une diapositive vient expliquer le rôle de la végétalisation des espaces publics dans le rafraîchissement du domaine Armagnac, caractérisé par une forte densité bâtie (**Figure V-16**).

Figure V-16. Principe des îlots de fraicheur du domaine Armagnac
Extrait d'une présentation au Comité de pilotage de Bordeaux Saint-Jean Belcier, octobre 2011

- Mi-2013, des études d'ensoleillement du domaine Amédée Saint-Germain (sur ce domaine particulier, voir **VII.2.1.2**) regroupent des cartographies du nombre d'heures d'ensoleillement aux solstices et aux équinoxes de manière à évaluer les ombres portées sur le bâti existant à proximité du quartier ainsi que sur les nouveaux espaces publics (**Figure V-17**).
- Début 2015, une « mise à jour majeure » du plan-guide conduit à la production d'un nouveau document contenant notamment des analyses d'ensoleillement des espaces publics et des façades en fonction des domaines, des ilots-types et des informations consolidées sur les opérations immobilières déjà lancées dont disposent désormais la MOA et la MOE urbaines (**Figure V-18**).

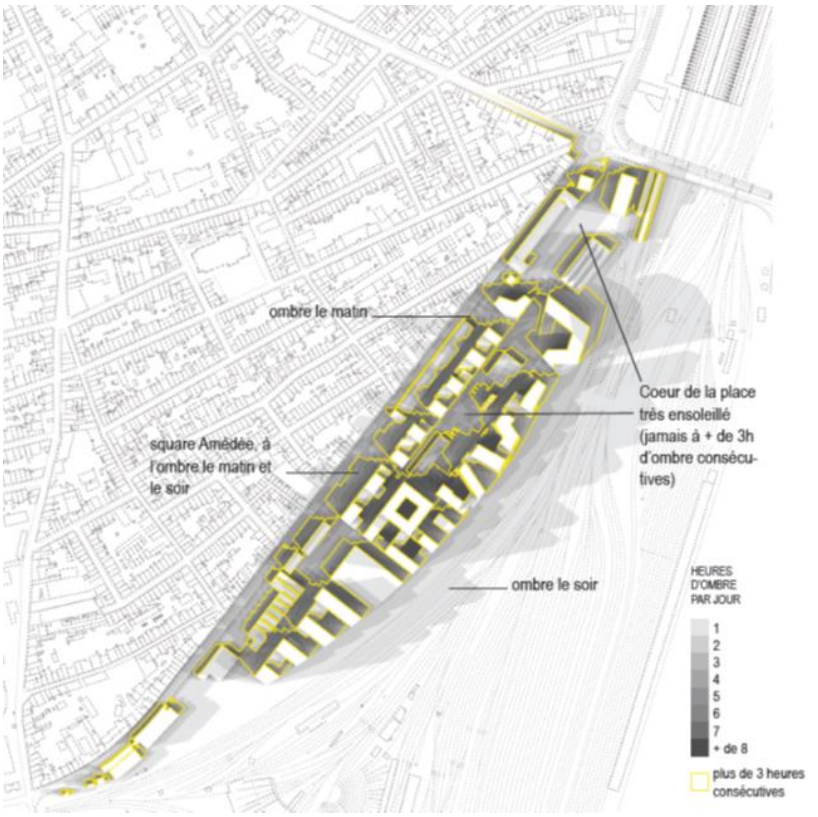


Figure V-17. Étude d'ensoleillement du domaine Amédée Saint-Germain
Source : Reichen, Robert & Associés, 2013, p. 6[160]

Figure V-18. Études d'ensoleillement du plan-guide Saint-Jean Belcier
Source : Reichen, Robert & Associés, 2015, p. 114 et p. 117[161]

[160] REICHEN, ROBERT & ASSOCIÉS (2013). *Projet Bordeaux Saint-Jean Belcier – Domaine Amédée Saint-Germain – Étude d'ensoleillement*. Rapport d'étude pour l'EPA Bordeaux Euratlantique, juillet 2013, 11p.

[161] REICHEN, ROBERT & ASSOCIÉS (2015). *Projet Bordeaux Saint-Jean Belcier – Mise à jour du plan guide*. Rapport d'étude pour l'EPA Bordeaux Euratlantique, janvier 2015, 137p.

À l'occasion des différentes étapes, l'EPABE confie l'analyse critique des propositions de l'architecte-urbaniste RRA à son AMO développement durable, Franck Boutté Consultants, ce qui donne lieu à la production de notes d'analyse (**Tableau V-9**), qui sont semble-t-il transmises dans la foulée à l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine. Au final, la documentation de projet permet donc d'esquisser une activité de conception énergétique, liée aux choix de forme urbaine et d'aménagement des espaces publics, qui se déroule dans une scène regroupant essentiellement l'architecte-urbaniste et l'AMO développement durable de l'EPABE. En l'absence de matériaux complémentaires, il est toutefois difficile d'en dire plus sur la ZAC Saint-Jean Belcier, au contraire de la ZAC Garonne Eiffel pour laquelle nous disposons d'entretiens et de documents de travail.

FRANCK BOUTTÉ CONSULTANTS (2012). *Analyse du plan guide de Saint Jean Belcier*. Note pour l'EPA Bordeaux Euratlantique, février 2012, 8p.
Ajustements/questionnements sur la capacité du paysage à 'auto rafraichir' la forme urbaine [p. 6-7] : Les îlots de fraicheur tels qu'ils sont dessinés par les paysagistes auront un effet thermique limité au-delà de l'îlot bâti dans lequel ils sont situés. En effet, pour que cet effet dépasse ce périmètre, la forme urbaine doit présenter une porosité conséquente dans le sens des vents pour que le rafraichissement puisse se dissiper dans l'environnement. Par ailleurs pour être également efficace à l'intérieur même de l'îlot, il serait intéressant de favoriser la ventilation naturelle avec entrées d'air sous immeubles (effet pilotis en été par exemple) de manière à forcer naturellement les mouvements d'air. De manière plus générale, la capacité du paysage urbain à limiter ainsi la pression thermique du climat estival sur les bâtiments et ainsi réduire les consommations énergétiques dépend des conditions suivantes : - Produire de l'ombre : Choisir des arbres à feuilles caducs, avec une hauteur suffisante, une densité foliaire forte en partie haute des arbres, forme et taille des feuillages. - Répartir les masses végétalisées plutôt que les concentrer dans un lieu pour limiter l'îlot de chaleur urbain: du fait de la densité bâti du secteur Saint jean il sera difficile de réaliser des masses végétales conséquentes (bandes plantées entre 50 et 100m sont nécessaires pour avoir un effet sensible) sauf sur le VIP [...] Par contre des masses végétales (un ensemble d'arbres) réparties tout le long des espaces ouverts et exposées aux vents auront un impact plus important sur l'îlot de chaleur. - Accentuer la végétalisation du VIP : le parc des Berges n'est pas assez planté d'arbres alors même que c'est la partie de la forme urbaine la plus exposée aux vents et vers la quelle converge la trame urbaine. Ce parc et la végétalisation du VIP par les arbres aura un potentiel important de limitation de l'îlot de chaleur urbain. - Ventiler les espaces plantés d'arbres : en les disposant dans le sens des vents dominants ou en créant des effets locaux de type pilotis. - Favoriser l'évapotranspiration des surfaces urbaines : en préférant les surfaces plantées aux surfaces minérales tout en permettant leur arrosage en été par des dispositifs adéquats. - Permettre la végétalisation des toits : avec un substrat d'une épaisseur supérieur à 10 cm et idéalement proche de 30 cm pour limiter les besoins de rafraichissement en été. - Compléter la végétalisation par des couleurs à albédo assez élevé des sols et des bâtiments (couleurs claires)
FRANCK BOUTTÉ CONSULTANTS (2013). *OIN Bordeaux Euratlantique – Analyse du CRUAPE du projet Saint Jean Belcier*. Mai 2013, 11p.
Les études d'ensoleillement présentées à la p.39 ne sont pas assez explicites pour justifier les choix de conception (droit au ciel et au soleil, ombres positives). P. 166 : Le travail sur les « bosquets de fraicheur » mériterait d'être développé sur les autres domaines ainsi que sur le VIP.

Tableau V-9. Exemples d'analyse critique des productions du MOE urbain par l'AMO développement durable

3.1.2. Le bioclimatisme dans les processus de travail à Garonne Eiffel

La prise en compte du bioclimatisme dans la conception des formes urbaines et des espaces publics de Garonne Eiffel est très proche, dans son principe, des préceptes affichés dans la documentation de projet finalisée de Saint-Jean Belcier. En revanche, nous disposons pour cette ZAC de données sur le travail « intermédiaire » effectué par l'architecte urbaniste (l'agence TVK) en lien avec son bureau d'études environnemental Tribu. N'ayant pas cherché à approfondir cette scène de conception où la maîtrise d'ouvrage urbaine est absente (cf. sous-section suivante), nous ne présentons ici ces résultats que brièvement.

Une première étape de conception se fait, comme pour Saint-Jean Belcier, à l'étape du concours de maîtrise d'œuvre urbaine. Comme RRA, TVK présente dans son dossier et ses panneaux les principes bioclimatiques qui ont participé à l'esquisse du plan-guide (**Figure V-19**), sans détailler la manière dont ces principes ont fait évoluer le dessin urbanistique. Or, il est intéressant de constater qu'à cette étape, se heurtent au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre des pratiques professionnelles qui ne sont pas complètement convergentes : les architectes-urbanistes réfléchissent en effet à un plan-guide « adaptable » plutôt qu'à un plan-masse « contraignant », tandis que les ingénieurs du BE ont besoin de formes urbaines bien définies pour procéder à leurs études basées notamment sur des simulations d'ensoleillement.

> *« À l'échelle du plan-guide, on travaille avec les architectes-urbanistes sur les gabarits de bâtiment et donc l'accès au soleil, aux vents, à la lumière, donc ça c'est vraiment le travail sur les gabarits, les formes d'ilot et les densités, et donc on fait des simulations d'ensoleillement, pour vérifier qu'en hiver on a suffisamment d'heures d'ensoleillement sur toutes les façades et dans les cœurs d'ilot, et pour vérifier qu'en été, parce qu'on a des grands espaces complètement ensoleillés et à ce moment-là il y a une stratégie de végétalisation à avoir là-dessus, comment en fonction des vents dominants, est-ce que l'îlot est suffisamment ouvert à la mi-saison et pendant l'été pour rafraichir un peu les îlots, toutes les formes urbaines et la pénétration de la végétalisation dans tous les quartiers... »*
> Ingénieur, Tribu, avril 2015

> *« Ce qui est important c'est qu'on a généré un plan-guide et non un plan-masse. Je pense que c'est une notion vraiment importante, et c'est vrai qu'on s'est pas mal heurtés à Tribu, parce que eux voyaient dans le plan-guide un plan-masse, alors que nous ce qu'on dessine ce n'est pas forcément ce qui sera construit. Et du coup c'est assez difficile pour Tribu de pouvoir se dire 'là ce qui va être dessiné, ce sera exactement comme ça'. Non, le bâtiment qui est dessiné, il ne va pas générer autant d'ombres, parce que peut-être que les archis [du lot] trouveront à s'adapter mieux aux contraintes, à la parcelle, aux contraintes hydrauliques, à tous ces éléments... et faire quelque chose de plus adapté. Et ça c'était un point de départ qui n'était pas évident au moment du concours, et même dans la mise à jour ensuite »*
> Architecte-urbaniste, TVK, janvier 2016

Dans un second temps, une fois l'équipe de maîtrise d'œuvre retenue, s'engage le travail d'actualisation et d'approfondissement du plan-guide. L'élaboration des formes urbaines par les architectes-urbanistes est alors nourrie par les analyses de Tribu sur l'ensoleillement et les circulations aérauliques. Les études du BE viennent parfois proposer des modifications dans les choix urbanistiques et architecturaux (**Figure V-20**), et parfois ajouter une justification bioclimatique à des choix qui ont été opérés sur d'autres critères :

La maîtrise des consommations énergétiques est un enjeu fondamental. La performance énergétique passe d'abord par la réduction des besoins. Cette réduction doit être atteinte en amont par la conception bioclimatique des bâtiments et donc par l'optimisation des choix morphologiques urbains pour **valoriser le climat local un utilisant le soleil, la lumière et le vent.**

L'utilisation des vents

Le site de Garonne Eiffel est exposé à plusieurs vents dominants, chacun ayant des contraintes ou vertus à exploiter :

- les vents dominants venant de l'Ouest (du Nord-Ouest au Sud-Ouest) sont présents en toute saison, avec un régime assez fort en hiver (15% du temps supérieurs à 5 m/s de décembre à février).
- les vents secondaires venant du Nord/Nord-Est sont présents également en toute saison, selon un régime de vents plus constant de 2 à 4 m/s.
- les vents venant du Sud-Est sont plus fréquents de l'automne à l'hiver, mais représentent tout de même 10% des vents globaux en période estivale de juin à août.

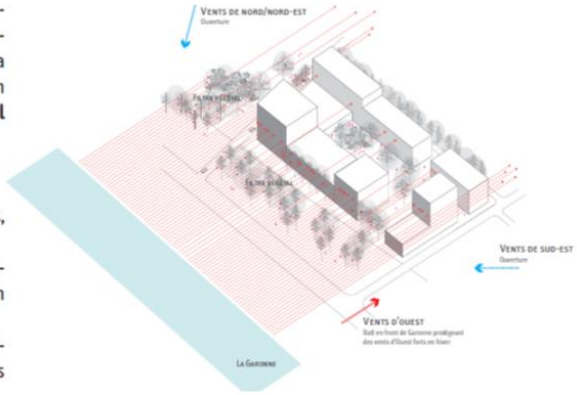


Figure V-19. Exemple de principe bioclimatique affiché en phase concours
Source : TVK et al., 2011, p. 20[162]

Figure V-20. Propositions de modification des formes urbaines suite aux études d'ensoleillement
Source : Tribu, document de travail pour TVK, novembre 2012

[162] TVK ET AL. (2011). *Le projet urbain «Garonne-Eiffel» ou l'alliance entre nature et infrastructure.* Note explicative de l'esquisse de plan-guide pour l'EPA Bordeaux Euratlantique, octobre 2011, 53p.

« Je trouve que le vent était extrêmement important, il y a aussi le fait que sur les quais on va être plein Ouest donc l'été ça va frapper sec, voilà il y avait des paramètres comme ça, parce qu'on était dans un contexte un peu particulier, où là oui on a adapté la forme urbaine. Par exemple le vent c'est vraiment radical [...] Et aussi les îlots de chaleur, là oui on a adapté la forme urbaine, par exemple sur la morphologie... Enfin là c'était vraiment un coup de chance, mais la disposition des formes urbaines sur certains quartiers, notamment [ici] on a tout un travail sur les lanières qui nous a permis d'être dans le bon sens du vent mais aussi dans la bonne morphologie, on est parallèles au quai par exemple. Alors ça on a développé cette forme urbaine là, et en fin de compte il s'est avéré que Tribu était tout à fait d'accord parce qu'on était dans le bon sens pour éviter les îlots de chaleur, pour éviter les vents de la Garonne »
Architecte-urbaniste, TVK, janvier 2016

Nous voilà alors dans un troisième temps de conception : une fois les formes urbaines établies, les études d'ensoleillement et l'analyse des circulations aérauliques dominantes permet à Tribu d'évaluer le confort d'usage des espaces publics (températures ressenties, exposition aux vents) et proposer des aménagements en conséquence, en particulier des prescriptions de végétalisation des espaces (**Figure V-21** et **Figure V-22**).

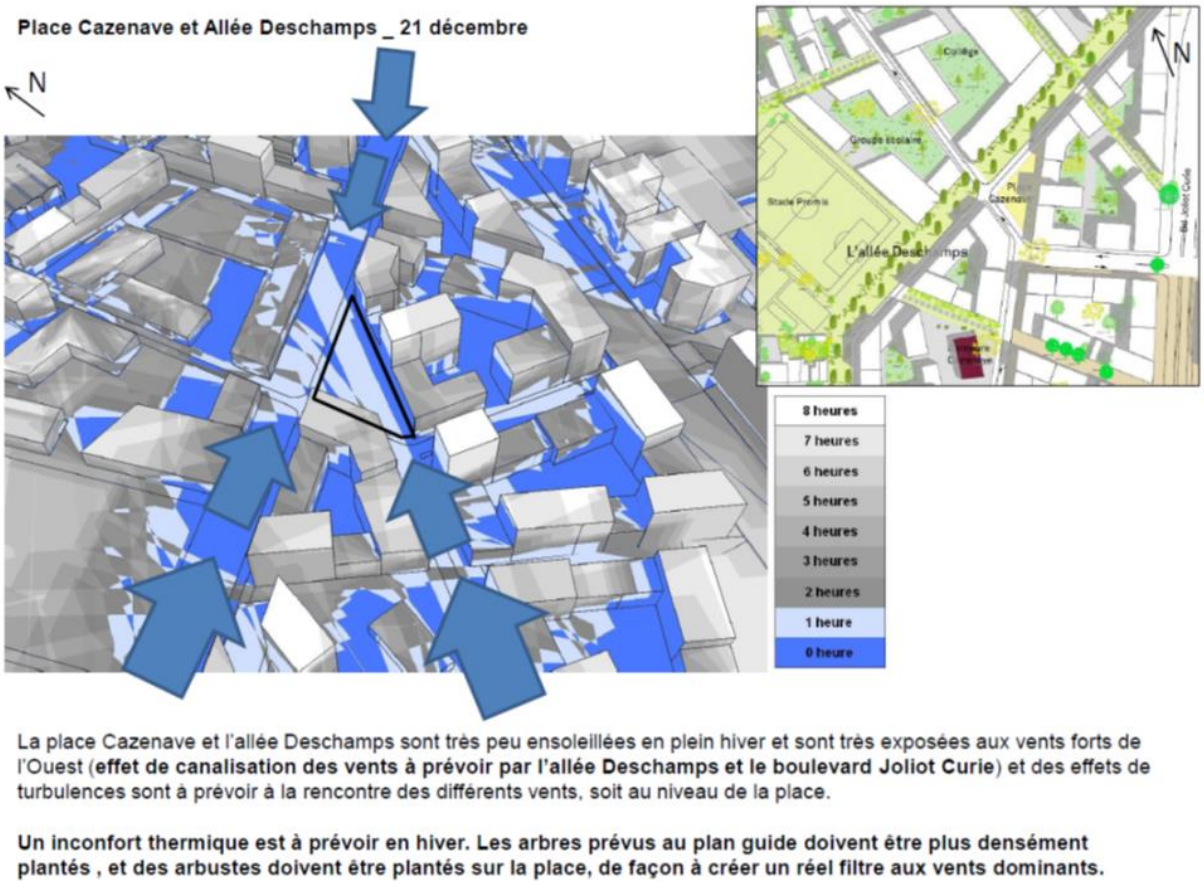


Figure V-21. Analyse de l'inconfort d'hiver d'un espace public
Source : Tribu, document de travail pour TVK, non daté

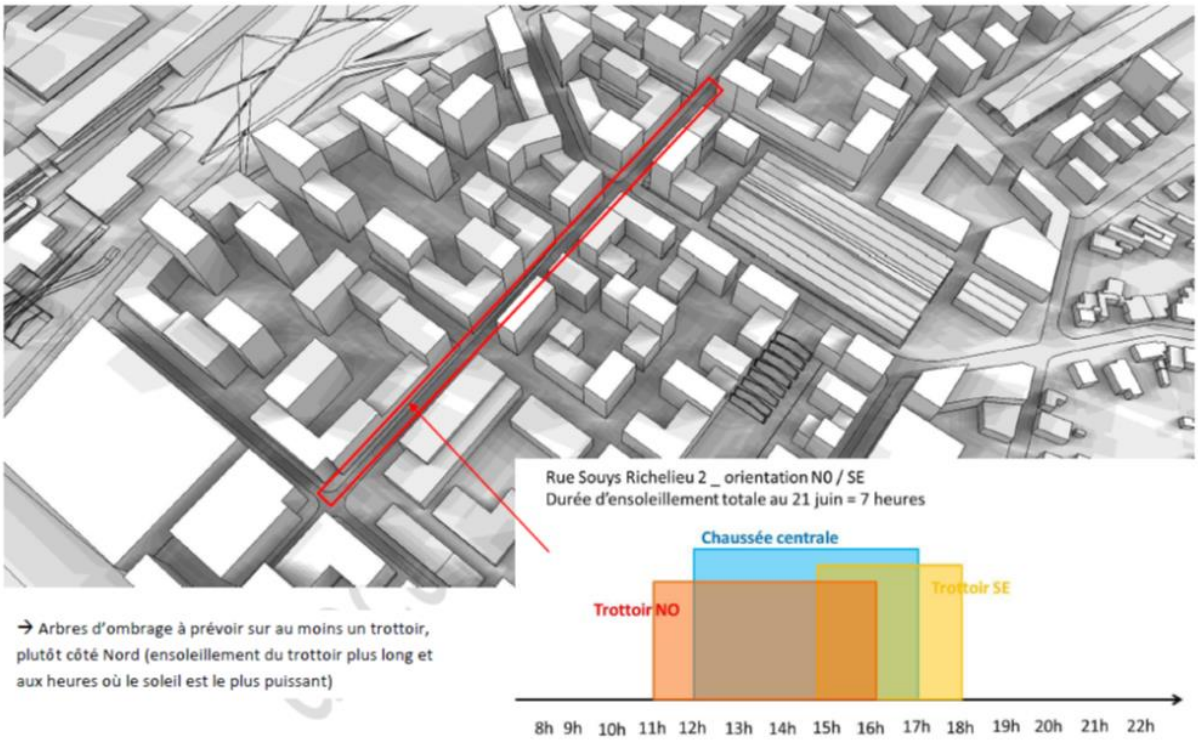


Figure V-22. Proposition d'ombrage d'une voirie en vue du confort d'été
Source : Tribu, document de travail pour TVK, octobre 2014

Enfin, un quatrième temps de conception vise à produire des prescriptions pour les futures opérations immobilières. Dans le mode de fonctionnement adopté par Tribu, ces prescriptions prennent notamment la forme d'indicateurs chiffrés (sur les pourcentages d'ouverture des façades, sur les performances thermiques de l'enveloppe…) que doivent respecter les maîtrises d'œuvre immobilières à l'échelle du lot afin de contribuer aux objectifs énergétiques à l'échelle du projet urbain :

> *« Là on est en train de travailler sur différentes typologies-types qu'on identifie dans chacun des quartiers, sur lesquelles nous on fait des calculs simplifiés de besoins énergétiques. Par exemple sur Souyes-Combes on a un quartier très résidentiel, on prend un ilot-type qu'on a appelé l'îlot lanière parce que c'est le fait de pouvoir traverser l'ilot depuis la rue jusqu'au jardin des étangs, et là c'est ce que je m'apprête à faire aujourd'hui, c'est de vérifier par rapport aux grands objectifs qu'avait fixé Explicit, de vérifier que nos formes bâties peuvent répondre et comment elles peuvent répondre à ces objectifs énergétiques.*
> *C'est-à-dire qu'on a des outils de calcul en interne, dans notre bureau d'études, qui nous permettent de définir des niveaux d'isolation d'enveloppe, un indice de vitrage entre une valeur minimale et une valeur maximale […] donc donner un petit peu des ordres de grandeur pour aider ensuite à la conception des équipes, des archis qui prendront lot par lot les projets. Et du coup ce qu'on regarde là c'est les niveaux d'enveloppe, les caractéristiques et les surfaces des vitrages »*
> Ingénieur, Tribu, avril 2015

Les propositions de Tribu font l'objet d'un premier filtrage par TVK, sous forme d'un débat sur la faisabilité architecturale des prescriptions envisagées, notamment du point de vue du confort d'usage ainsi que de l'économie du projet (coûts de construction, mais aussi compatibilité avec les offres commerciales des opérateurs immobiliers) :

« On s'est aussi un petit peu battus avec Tribu, parce qu'il y a des prescriptions développement durable qui peuvent avoir du sens pour le développement durable, mais pas de sens dans la réalité, c'est-à-dire qu'il y a aussi des pourcentages, par exemple d'ouverture, à respecter. Il y a un moment où il faut quand même offrir des logements qualitatifs, et donc il faut les ouvrir, il faut aussi proposer des largeurs qui soient économiquement viables, donc en fin de compte nous étions un peu le curseur qui ménageait un peu tout le monde. Nous notre rôle, je trouve, de maîtrise d'œuvre, c'est que c'est nous qui rendons adaptable. On concrétise, c'est-à-dire qu'on va dire 'là non ce n'est vraiment pas possible, oui c'est vrai que c'est bien, mais ce n'est pas possible, économiquement ce ne sera pas viable, dans le confort ce n'est pas bon'. C'est nous qui réajustons un peu les paramètres on va dire [...] On connaît l'économie de ce qui est construit aujourd'hui, d'abord à l'agence on fait des bâtiments qu'on construit, donc on a aussi ce savoir, et ensuite le problème des paramètres chiffrés que nous donne Tribu, il y a des fois où c'est quand on commence à dessiner, on fait des faisabilités, et voilà on dit 'non, on ne peut pas faire une façade avec si peu de fenêtres' »
Architecte-urbaniste, TVK, janvier 2016

Les préconisations ainsi construites par l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine viennent en théorie compléter la stratégie énergétique de l'EPABE, qui est basée jusqu'en 2015 sur quelques indicateurs de performance et sur le partage d'études énergétiques pour chacune des opérations immobilières, puis à partir de 2016 sur les certifications environnementales. La maîtrise d'ouvrage urbaine n'est toutefois pas favorable à cette superposition des prescriptions, et nous allons voir par la suite qu'elle décide de maintenir la maîtrise d'œuvre urbaine dans un périmètre d'action confiné aux trois premières étapes évoquées.

3.2. Un travail qui doit rester dans l'ombre : le contrôle des périmètres d'action par l'EPABE

Les périmètres d'action liés à la performance énergétique du cadre bâti font justement l'objet des paragraphes qui vont suivre. Nous verrons d'abord que dans le cas de Saint-Jean Belcier, l'encadrement énergétique de la fabrique du bâti est segmenté en scènes de conception relativement autonomes, ce qui est le fruit d'une séparation des tâches d'apparence « naturelle », même si elle est également due aux cadrages opérés par la maîtrise d'ouvrage urbaine (**3.2.1**). Le cas de Garonne Eiffel permet d'ailleurs d'observer comment l'EPABE choisit de ne pas donner suite aux velléités de l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine, et en particulier du bureau d'études Tribu, d'intervenir dans le suivi des opérations immobilières (**3.2.2**). Ce contrôle par la maîtrise d'ouvrage urbaine des périmètres d'action des acteurs de la conception, fera l'objet d'une interprétation plus poussée dans le dernier chapitre (**VII.2.1**), où nous proposons une lecture transversale de nos récits.

3.2.1. Saint-Jean Belcier : une séparation « naturelle » des rôles

La maîtrise d'œuvre urbaine de Saint-Jean Belcier commence, nous l'avons dit, par un parti-pris très fort de l'agence Reichen, Robert & Associés en phase concours : les architectes-urbanistes décident de ne pas intégrer de bureau d'études spécifiquement environnemental dans l'équipe, et de ne pas s'immiscer dans la stratégie énergétique prise en charge par l'EPABE et ses AMO.

Ce parti-pris correspond toutefois à la lecture, par l'agence RRA, du cadrage proposé par l'aménageur à travers son cahier des charges pour le concours de maîtrise d'œuvre urbaine et qui peut effectivement être interprété comme n'attachant pas une importance structurante à la prise en charge de l'énergie par les architectes-urbanistes :

- le règlement du concours n'exige pas l'intégration de compétences environnementales au sein des équipes candidates ;
- les documents de consultation indiquent l'existence de deux assistances à maîtrise d'ouvrage dédiées respectivement au développement durable et à l'énergie, chargées notamment de définir une stratégie énergétique ;
- le programme du concours est très peu focalisé sur les préoccupations énergétiques, qui ne représentent que 2 orientations[163] (sur 42), s'étalant sur moins d'une page (sur 16).

Par la suite, effectivement, la maîtrise d'œuvre urbaine n'est jamais associée aux réflexions sur la stratégie énergétique de l'OIN et sur son application à Saint-Jean Belcier. Il est d'ailleurs intéressant de constater qu'il n'existe aucune interaction entre RRA et Explicit, l'analyse critique des aspects de bioclimatisme étant prise en charge par l'AMO développement durable plutôt que par l'AMO énergie :

> *« En fait on a eu très peu de contacts avec la maîtrise d'œuvre urbaine, on a eu une ou deux réunions avec eux. C'était en début de projet, on rencontrait l'équipe de Bernard Reichen et puis de Setec, on s'est présentés, il y a eu deux ou trois échanges extrêmement ponctuels, par contre on n'a pas du tout été associés »*
> Directeur technique, Explicit, juin 2015

Dès lors, se dessinent trois collectifs de conception dissociés pour traiter de la performance énergétique du bâti à Saint-Jean Belcier (**Figure V-23**) :

➢ Un premier collectif de conception, regroupant la direction technique de l'EPA Bordeaux Euratlantique, l'AMO énergie Explicit et l'AMO développement durable Franck Boutté Consultants, construit la stratégie énergétique de l'OIN – c'est l'activité restituée et analysée au Chapitre **4**.

➢ Un second collectif de conception, regroupant l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine et l'agence Franck Boutté Consultants, travaille sur le bioclimatisme des formes urbaines et des espaces publics – c'est l'activité décrite en **3.1.1**.

➢ Un troisième collectif de conception, regroupant la chargée de mission développement durable de l'EPABE, les opérateurs immobiliers (parfois assistés d'un AMO) ainsi qu'Explicit dans certains cas, met en œuvre le suivi des performances énergétiques du bâti pour chacune des opérations immobilières au vu des orientations stratégiques définies par le premier collectif et du contexte morpho-climatique du lot à construire qui est quant à lui issu des travaux du second collectif.

[163] Orientation n°19 : proposer le confort, la générosité et l'excellence énergétique de standards bâtis de haute qualité / résolument contemporains, tout en tenant compte du climat de Bordeaux et de la tendance au réchauffement du climat.

Orientation n°40 : recourir aux énergies renouvelables : chauffage urbain, constructions bioclimatiques / BBC, éclairage public économe en s'appuyant sur les ressources existantes (Astria, Garonne, eaux usées).

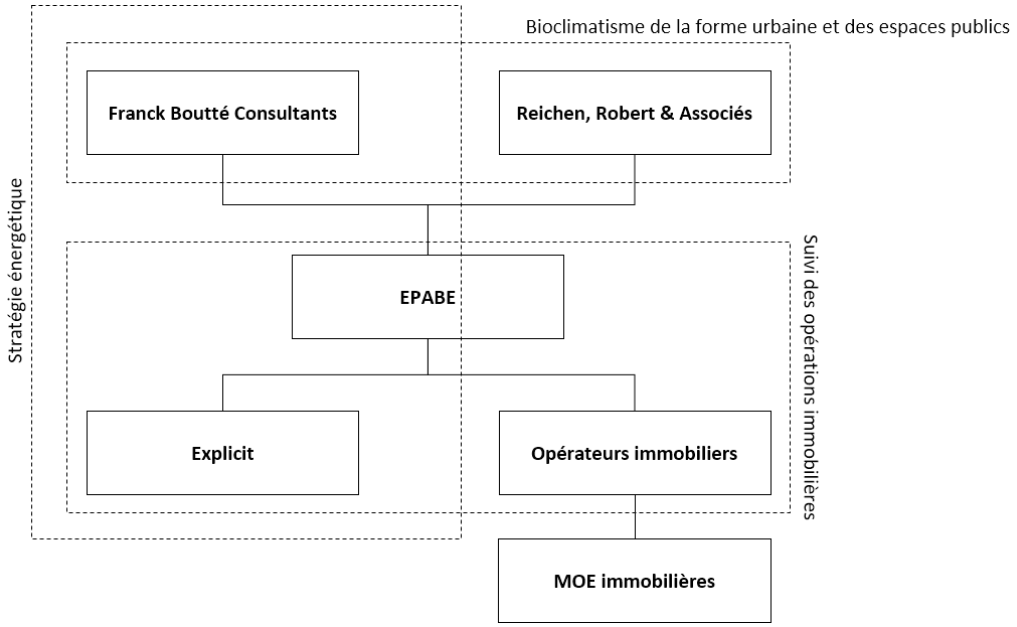


Figure V-23. Trois collectifs de conception dissociés pour la performance énergétique du bâti
Réalisation personnelle

Plusieurs facteurs sont convoqués par les acteurs interrogés afin d'expliquer cette situation de dissociation de collectifs de conception pourtant interdépendants et visant au même objectif. L'une des explications entendues tient aux individus : au sein de l'EPABE, le premier directeur de projet Saint-Jean Belcier, parti fin 2015 après seulement deux années de poste, est considéré par nombre de ses anciens collègues comme peu impliqué (*« c'était un fantôme »*). De même, les relations de l'aménageur avec l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine se sont rapidement détériorées au point qu'en 2015, l'EPABE envisageait de s'en séparer. Dans ces conditions, la maîtrise d'ouvrage urbaine construit une organisation de projet « sans » les personnes jugées défaillantes, ce qui devient l'organisation de référence avec le temps :

> *« Aujourd'hui on n'est pas tous en phase sur la méthode vis-à-vis des opérateurs immobiliers. Notamment avec la production de différentes documentations […] Par exemple sur Saint-Jean Belcier, on n'a pas de cahier de prescriptions : on a un plan guide, et puis des fiches de lot. Sachant que ces fiches de lot […] ont pour principal objectif de définir les contraintes du site. […] On n'a pas tout à fait la même approche sur Garonne Eiffel pour plusieurs raisons : d'une part ça dépend de la sensibilité du directeur de projet, et puis ça dépend de la relation avec le maître d'œuvre urbain. Sur SJB on est en train de se séparer du maître d'œuvre urbain, ça explique un peu aussi pourquoi on n'a pas forcément mis en place ce qui est courant sur d'autres opérations. […] Et du coup, le problème, c'est que Bordeaux Saint-Jean parfois, donne le mauvais exemple. Comme on arrive à travailler avec les opérateurs immobiliers sans cahier de recommandations, l'intérêt n'est pas perçu comme tel par la direction générale, du coup le portage politique du cahier de recommandations n'est pas certain »*
> Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2015

À ces questions de personnes, se superposent deux autres explications – complémentaires l'une de l'autre – qui sont d'autant plus convaincantes qu'elles font écho à la situation de Garonne Eiffel que nous évoquerons ensuite :

« On a travaillé vraiment plus en parallèle qu'en concertation, et je pense que c'est un choix délibéré de l'EPA : déjà, ils ont dû estimer que c'était leur job de faire cette interface entre les différents intervenants, et ils ont dû estimer que multiplier les contacts entre la maîtrise d'œuvre et l'AMO allait finalement complexifier le travail de chacun [...] Et puis aussi probablement parce que sur St Jean Belcier il fallait que ça sorte. L'énergie n'était clairement pas le sujet prioritaire, il était prévu qu'on passe pas mal de temps sur les fiches de lot et puis à un moment donné le message a été de ne pas trop en demander sur l'énergie et sur l'environnement. Parce qu'il fallait commercialiser, il fallait vendre des mètres-carrés quoi. C'est le travail de l'aménageur, et même les services techniques de l'EPA ont été mis sur la touche. À un moment donné c'est Philippe Courtois [le directeur général] qui faisait le commercial, c'est lui qui allait voir les promoteurs pour leur revendre des trucs, c'était pas les services techniques »
Directeur technique, Explicit, juin 2015

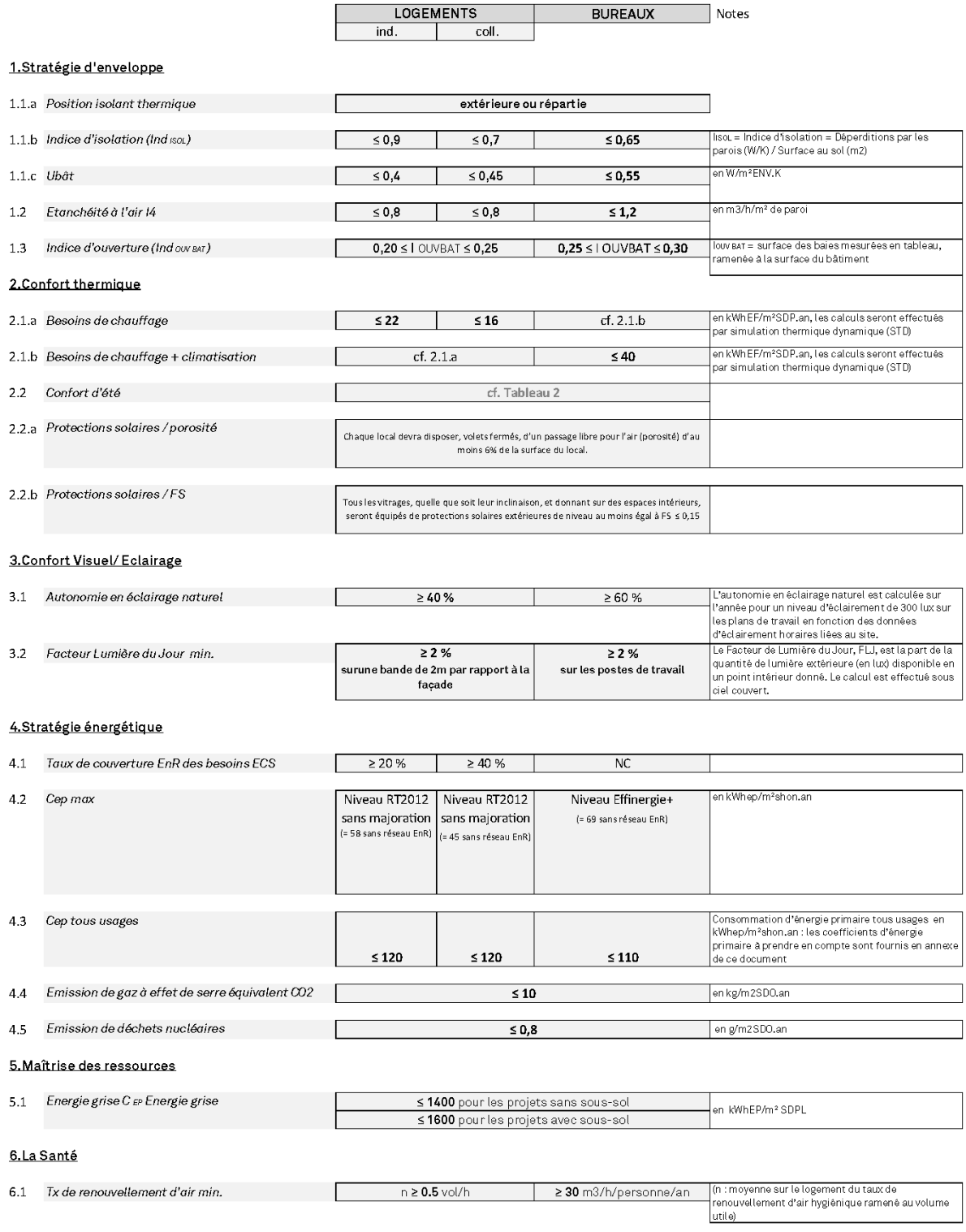
Les deux explications complémentaires, donc, concernent : d'une part, la volonté de *maîtriser le niveau d'exigence* demandé aux opérateurs immobiliers ; d'autre part, la volonté de *maîtriser l'action collective* en pilotant les interfaces et en s'assurant que l'activité de conception n'est pas compliquée par la multiplication des interactions entre acteurs. Nous allons retrouver ces explications dans le cas de Garonne Eiffel.

3.2.2. Garonne Eiffel : l'enterrement des prescriptions proposées par Tribu

« Par rapport au CRUAPE [Cahier des recommandations urbanistiques, architecturales, paysagères et environnementales], j'étais un peu embêtée pour pouvoir en parler parce que si vous voulez on leur a envoyé des propositions [à l'EPABE], et ils ne nous ont jamais fait de retour... »
Architecte-urbaniste, TVK, janvier 2016

À Garonne Eiffel, le système d'acteurs de la maîtrise d'œuvre urbaine est très différent de Saint-Jean Belcier : dès la phase concours, les architectes-urbanistes de TVK ont en effet intégré à leur équipe un bureau d'études environnemental, Tribu, qui est reconnu pour son ingénierie mais aussi pour son militantisme en matière énergétique (voir **IV.3.2.3**). Dans ces conditions, les productions prévues par la maîtrise d'œuvre urbaine intègrent de manière beaucoup plus affirmée les préoccupations énergétiques. Plus précisément, la pratique défendue par Tribu consiste, comme nous l'avions évoqué précédemment, à produire des prescriptions chiffrées à destination des opérateurs immobiliers et des maîtrises d'œuvre de lot (voir **Figure V-24** pour un exemple de résultat) :

« Nous ce qu'on donne [dans les cahiers de prescriptions] c'est des valeurs. Nous en fait chez Tribu on aime bien fonctionner par données chiffrées, qui sont en quelque sorte des garde-fous pour ensuite nous permettre pendant le suivi des équipes qui vont concevoir lot par lot, pour nous permettre de vérifier qu'elles sont encore dans les clous [...] Pour le moment, là on va les définir entre nous au sein de l'équipe pour ce premier rendu, et l'idée c'est qu'après avec l'EPA on ait un dialogue sur la valeur de ces indicateurs, sur est-ce que l'EPA reprend tous les indicateurs ou pas, parce que comme je vous disais nous on s'arrête à la fin du cahier de préconisations [...] Il faut qu'il y ait un dialogue important pour voir quels indicateurs ils se sentent de tenir, de suivre, de piloter, quand ils seront face aux équipes de conception et qu'ils devront décider des arbitrages éventuels entre énergie, santé, confort, etc. »
Ingénieur, Tribu, avril 2015



		LOGEMENTS		BUREAUX	Notes
		ind.	coll.		
1.Stratégie d'enveloppe					
1.1.a	*Position isolant thermique*	**extérieure ou répartie**			
1.1.b	*Indice d'isolation (Ind ISOL)*	**≤ 0,9**	**≤ 0,7**	**≤ 0,65**	Iisol = Indice d'isolation = Déperditions par les parois (W/K) / Surface au sol (m2)
1.1.c	*Ubât*	**≤ 0,4**	**≤ 0,45**	**≤ 0,55**	en W/m²ENV.K
1.2	*Etanchéité à l'air I4*	**≤ 0,8**	**≤ 0,8**	**≤ 1,2**	en m3/h/m² de paroi
1.3	*Indice d'ouverture (Ind OUV BAT)*	**0,20 ≤** I OUVBAT **≤ 0,25**		**0,25 ≤** I OUVBAT **≤ 0,30**	Iouv bat = surface des baies mesurées en tableau, ramenée à la surface du bâtiment
2.Confort thermique					
2.1.a	*Besoins de chauffage*	**≤ 22**	**≤ 16**	cf. 2.1.b	en kWhEF/m²SDP.an, les calculs seront effectués par simulation thermique dynamique (STD)
2.1.b	*Besoins de chauffage + climatisation*	cf. 2.1.a		**≤ 40**	en kWhEF/m²SDP.an, les calculs seront effectués par simulation thermique dynamique (STD)
2.2	*Confort d'été*	cf. Tableau 2			
2.2.a	*Protections solaires / porosité*	Chaque local devra disposer, volets fermés, d'un passage libre pour l'air (porosité) d'au moins 6% de la surface du local.			
2.2.b	*Protections solaires / FS*	Tous les vitrages, quelle que soit leur inclinaison, et donnant sur des espaces intérieurs, seront équipés de protections solaires extérieures de niveau au moins égal à FS ≤ 0,15			
3.Confort Visuel/ Eclairage					
3.1	*Autonomie en éclairage naturel*	**≥ 40 %**		≥ 60 %	L'autonomie en éclairage naturel est calculée sur l'année pour un niveau d'éclairement de 300 lux sur les plans de travail en fonction des données d'éclairement horaires liées au site.
3.2	*Facteur Lumière du Jour min.*	**≥ 2 %** **surune bande de 2m par rapport à la façade**		**≥ 2 %** **sur les postes de travail**	Le Facteur de Lumière du Jour, FLJ, est la part de la quantité de lumière extérieure (en lux) disponible en un point intérieur donné. Le calcul est effectué sous ciel couvert.
4.Stratégie énergétique					
4.1	*Taux de couverture EnR des besoins ECS*	≥ 20 %	≥ 40 %	NC	
4.2	*Cep max*	Niveau RT2012 sans majoration (= 58 sans réseau EnR)	Niveau RT2012 sans majoration (= 45 sans réseau EnR)	Niveau Effinergie+ (= 69 sans réseau EnR)	en kWhep/m²shon.an
4.3	*Cep tous usages*	**≤ 120**	**≤ 120**	**≤ 110**	Consommation d'énergie primaire tous usages en kWhep/m²shon.an : les coefficients d'énergie primaire à prendre en compte sont fournis en annexe de ce document
4.4	*Emission de gaz à effet de serre équivalent CO2*	**≤ 10**			en kg/m2SDO.an
4.5	*Emission de déchets nucléaires*	**≤ 0,8**			en g/m2SDO.an
5.Maîtrise des ressources					
5.1	*Energie grise C EP Energie grise*	**≤ 1400** pour les projets sans sous-sol **≤ 1600** pour les projets avec sous-sol			en kWhEP/m² SDPL
6.La Santé					
6.1	*Tx de renouvellement d'air min.*	n ≥ **0.5** vol/h		≥ **30** m3/h/personne/an	(n : moyenne sur le logement du taux de renouvellement d'air hygiénique ramené au volume utile)

Figure V-24. Exemples de préconisations énergétiques chiffrées de Tribu et TVK
Source : TVK et al., 2015, p. 44[164]

[164] TVK ET AL. (2015). *Recommandations urbaines, architecturales, paysagères et environnementales – Quartier Deschamps – v0*, Document de travail pour l'EPA Bordeaux Euratlantique, mai 2015, 100p.

Face à de telles préconisations qui sont assez opposées à sa stratégie initiale d'encadrement de la production immobilière, tant dans la « philosophie » d'articulation entre exigences de moyens et objectifs de résultats que dans le niveau d'exigences[165], l'EPABE adopte pendant plusieurs mois une position d'attente (*cf.* verbatim de TVK ci-dessus) : il s'agit en effet de refuser ces velléités d'implication de la maîtrise d'œuvre urbaine dans les prescriptions fournies aux opérateurs immobiliers, sans pour autant se mettre à dos l'équipe de maîtrise d'œuvre dont il est considéré qu'elle fait du bon travail :

> *« Sur la partie sobriété énergétique, on n'est pas tout à fait en phase. Ils sont plutôt partisans, ils ne sont pas tout à fait en phase avec notre stratégie de ne pas aller au-delà de la réglementation thermique. Donc on a une petite distorsion, et en même temps on n'a pas choisi l'équipe de maîtrise d'œuvre en fonction de Tribu. Donc on a des discussions sur ce sujet-là avec eux, et dans leurs recommandations ils vont au-delà de la simple réglementation thermique en le faisant par des moyens détournés, avec un niveau de détails plus important, c'est-à-dire qu'ils rentrent dans des considérations de performance des menuiseries… »*
>
> *« On a essayé de travailler un peu en amont avec eux, mais pas tant que ça. Honnêtement, sur Garonne Eiffel, je n'ai pas réussi à trouver un mode de fonctionnement [...] En même temps c'est aussi un choix de notre part, d'une part parce qu'effectivement on n'a pas le temps, et d'autre part parce qu'ils nous ont donné des gages, ce qu'ils nous ont produit est correct, il y a une bonne entente entre l'ensemble de l'équipe de maîtrise d'œuvre, là pour une fois on n'a pas l'impression que l'environnement est le parent pauvre du sujet, on a l'impression qu'il y a une collaboration assez étroite entre chacun »*
> Chargée de mission développement durable, décembre 2015

À la fin de notre enquête, au printemps 2016, l'EPABE s'acheminait donc vers un « enterrement » des préconisations énergétiques et environnementales de l'équipe TVK-Tribu. On observe donc à nouveau la mise en application des principes évoqués pour Saint-Jean Belcier (maîtrise par l'EPABE des exigences et du déroulement de l'action collective), qui donnent d'ailleurs lieu à des débats internes à l'aménageur :

> *« Sur Garonne Eiffel, il y a une volonté forte de la part de la directrice de projet, avec laquelle je suis d'accord, de mettre en place un outil de recommandations à une échelle plus large que le lot […] Mais ça sert à rien de l'afficher si on ne le suit pas. Et aujourd'hui, on a un débat interne sur le niveau d'implication des urbanistes dans le suivi des opérations immobilières. La nouvelle direction n'est pas du tout convaincue sur l'intérêt d'embarquer à chaque fois nos urbanistes sur tous les projets »*
> Chargée de mission développement durable, décembre 2015

L'interprétation des principes de maîtrise de l'action collective, et des débats qu'ils peuvent susciter, fera l'objet du Chapitre **7**.

---

[165] La distorsion d'appréhension de la stratégie énergétique entre Tribu et le couple EPABE/Explicit est frappante dans cet extrait d'entretien : *« En relisant [les] rapports [d'Explicit], on se rend compte qu'ils ont pris des hypothèses de calcul, et nous on s'est vraiment demandés en interne : est-ce que ces hypothèses-là doivent être nos données d'entrée ? Par exemple ils avaient considéré une ventilation hygiénique en double flux, donc pour nous [...] est-ce que le double flux doit être quelque chose d'obligatoire sur toute l'OIN, à ce moment-là faut qu'on l'intègre dans le cahier de préconisations ou pas [...] Il y avait aussi le niveau de confort d'été, puisque si je ne me trompe pas ils n'ont pas pris en compte de production de froid pour le logement, donc ça on est tout à fait en phase avec eux là-dessus [...] mais la température de consigne à 26°C [dans le tertiaire], qui est un standard actuel mais qui est quand même très [froid], notamment pour Bordeaux ça nous semblait quand même très bas, et du coup [ça engendre] des consos de clim un peu importantes [...] Je pense qu'effectivement on aura une préco[nisation] dans notre cahier, pas forcément de raisonner en température de consigne mais peut-être plus en besoin énergétique de froid, on a l'habitude de fonctionner comme ça »* Ingénieur, Tribu, avril 2015

4. Synthèse

Dans ce chapitre, nous nous sommes intéressés à la régulation de la performance énergétique du cadre bâti par la maîtrise d'ouvrage urbaine de Bordeaux Euratlantique. Dans un premier temps (**1**), nous avons décrit et analysé le processus adopté par l'EPABE pour suivre les opérations immobilières entre 2012 et 2015. Ce processus s'appuie sur la négociation d'exigences avec les opérateurs immobiliers, puis sur le contrôle réitéré des études énergétiques de chaque opération immobilière à l'occasion de « points d'arrêt ». Nous avons vu à cette occasion que les études ne sont pas mobilisées pour objectiver la performance énergétique, mais plutôt comme des pièces à conviction qui permettent de mettre certains sujets de conception à l'agenda des discussions entre maîtrises d'ouvrage. Lorsque la conviction ne prend pas, les études deviennent des dispositifs d'alerte et des supports pour les interactions politiques et cognitives dans la controverse qui s'engage alors. Le système d'encadrement des opérations immobilières mis en place par l'EPABE peut ainsi être compris comme un dispositif de sécurisation collective des « bonnes pratiques » de la promotion immobilière, sans exigence supplémentaire ni intrusion dans les périmètres de conception relevant de la maîtrise d'œuvre. Ce respect des frontières formelles des périmètres de conception peut s'expliquer par plusieurs facteurs comme la non-priorisation de l'énergie dans les objectifs politiques de l'aménagement, le manque de « culture énergétique » des opérationnels de l'EPABE ou encore les traditions socioprofessionnelles des métiers de la fabrique urbaine.

Dans un deuxième temps (**2**), nous nous sommes penchés sur la bifurcation mise en œuvre par l'EPABE à partir de 2015 pour continuer à réguler la qualité du bâti dans un contexte de massification de la production et de réduction des moyens humains et financiers affectés à l'ingénierie de projet. Cette bifurcation se traduit par le recours aux certifications environnementales pour les opérations génériques, et par le recours aux macro-lots pour quelques opérations exceptionnelles. Nous avons montré à cette occasion que la nouvelle rationalisation de la conception, déclenchée par un changement dans la situation de production de l'EPABE, est permise par les dynamiques antérieures qui ont conduit l'aménageur à consolider ses ressources politiques et cognitives. Nous avons alors fait le rapprochement entre les deux phases observées à Euratlantique, et l'enchaînement d'une phase de prototypage et d'une phase d'industrialisation dans les entreprises de production industrielle.

Dans le troisième temps (**3**), nous nous sommes intéressés à la prise en charge de l'énergie dans le travail de maîtrise d'œuvre urbaine, en comparant les situations observées à Saint-Jean Belcier et Garonne Eiffel. Nous avons constaté que l'intégration des principes de conception bioclimatique dans le dessin des formes urbaines et des espaces publics se fait à l'aide de simulations d'ensoleillement et d'analyses qualitatives des circulations des vents dominants et des effets de végétalisation, qui donnent ensuite lieu à des interactions itératives entre les architectes-urbanistes et les bureaux d'études environnementaux. Ce travail est donc « discret » vis-à-vis de la maîtrise d'ouvrage urbaine, et il doit le rester : la proposition de nouvelles prescriptions environnementales par la MOE urbaine est ainsi enterrée par l'EPABE, qui souhaite maîtriser son niveau d'exigences et plus généralement le déroulement de l'action collective.

CHAPITRE 6. METTRE EN PLACE UN SYSTÈME D'APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE

Nous avons vu dans les deux chapitres précédents comment la maîtrise d'ouvrage urbaine de Bordeaux Euratlantique a construit des orientations énergétiques et environnementales pour le projet urbain, puis a mis en place différents dispositifs d'encadrement de la fabrique du bâti. Dans ce chapitre, nous allons nous concentrer sur le troisième « objet de conception » énergétique de la maîtrise d'ouvrage urbaine : le système d'approvisionnement en énergie pour les quartiers aménagés. Pour ce faire, nous nous appuierons principalement sur le projet d'approvisionnement en chaleur et en froid de la ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier, pour lequel nous avons pu agréger un important corpus d'enquête.

Comme précédemment, le chapitre est découpé en trois sections qui procèdent chacune au récit et à l'analyse d'une unité d'action identifiée :

- Dans la première section (**1**), nous aborderons les séquences d'action conduisant au choix de la solution d'approvisionnement privilégiée par la maîtrise d'ouvrage urbaine. En analysant ces séquences au prisme de la sociologie de la traduction, nous verrons comment l'EPABE et son conseil opèrent l'intéressement des principales parties-prenantes aux projets énergétique et urbain. Nous verrons également que l'élargissement progressif du périmètre des acteurs s'accompagne, comme dans le **Chapitre 4**, de tentatives de débordement du cadrage initialement proposé par l'aménageur – ces tentatives pouvant, sous certaines conditions, déboucher sur une re-problématisation effective du projet énergétique auquel cas l'on peut parler de traductions croisées.

- Dans la seconde section (**2**), nous décrirons les séquences de conception d'ensemble de la solution énergétique choisie à l'étape précédente. Nous verrons alors comment, pour différentes raisons liées notamment aux incertitudes sociotechniques et à l'organisation collective de la conception, ces séquences donnent lieu à des réouvertures du champ des possibles et à des déviations majeures par rapport à l'idée initialement portée par la maîtrise d'ouvrage urbaine. Nous verrons également à partir d'un projet particulier comment, dans ces conditions, peut s'opérer l'attribution à un opérateur d'un service d'approvisionnement énergétique.

- Dans la troisième section (**3**) enfin, nous verrons que l'attribution d'une délégation de service public à un opérateur ne signe pas la fin de l'activité de conception collective : au contraire, ces séquences dites « aval » s'accompagnent de nouvelles controverses qui aboutissent à de nouvelles bifurcations importantes dans la trajectoire du projet d'approvisionnement énergétique.

1. Choisir une solution d'approvisionnement

Comme annoncé précédemment, cette section porte sur le choix d'une solution privilégiée d'approvisionnement en chaleur et en froid pour la ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier. Le récit (**1.1**) regroupe donc les séquences d'action relatives aux deux grandes phases des études d'approvisionnement énergétique pour la zone, ainsi que les discussions relatives au périmètre et au tracé du réseau de chaleur envisagé. L'analyse (**1.2**) opère ensuite une lecture de ces séquences d'action au prisme de la sociologie de la traduction.

1.1. Récit : des premières études d'approvisionnement au protocole d'accord entre l'EPABE et la CUB

1.1.1. Premières études d'approvisionnement et choix d'une solution préférentielle

Nous revoilà revenus début 2011, juste après que l'EPA Bordeaux Euratlantique a retenu Explicit comme assistant à maîtrise d'ouvrage en matière d'énergie. Conformément au cahier des charges, l'AMO se lance alors dans un « état initial du territoire », qui consiste à étudier l'offre énergétique existante et le potentiel de développement des différentes formes d'énergie renouvelable envisageables pour l'OIN Euratlantique.

Si l'analyse de l'offre existante se borne à une rapide cartographie des réseaux d'électricité et de gaz qui intéressent le périmètre de l'EPABE, l'étude des énergies renouvelables potentiellement développables est quant à elle conséquente. Pour chaque système énergétique envisagé, sont en effet détaillés la ressource disponible « localement »[166], le fonctionnement technique et les ratios économiques liés à l'investissement et l'exploitation, le tout étant conclu par une analyse qualitative des intérêts et inconvénients du système[167]. Le spectre des systèmes étudiés est très large : pas moins de 20 options renouvelables (**Tableau VI-1**) sont en effet décrites dans ce premier rapport d'Explicit, finalisé en mai 2011, qui totalise du coup 111 pages.

[166] Le périmètre du « local » dépend de chaque système énergétique considéré (surfaces de toiture du périmètre aménagé pour le solaire, région Aquitaine pour la biomasse,…).

[167] Pour élaborer cet inventaire détaillé, les sources mobilisées par le bureau d'études sont multiples :

- Retours d'expérience disponibles sur d'autres projets urbains ;
- Bases de données physiques sur l'environnement local (météorologie, ensoleillement, état des aquifères,…) ;
- Études déjà menées par des acteurs publics (étude de la CUB sur le potentiel de récupération des calories des eaux usées, étude de la DRAAF Aquitaine sur le potentiel de valorisation énergétique du bois en Aquitaine) et des industriels (étude Astria de pré faisabilité d'une cogénération sur l'UIOM de Bègles) ;
- Veille auprès des industriels (fabricants de pompes à chaleur, d'installations de micro-cogénération biomasse,…) ;
- Recours à des sociétés prestataires ou partenaires pour des analyses détaillées d'un point précis (estimation par Safege des débits nécessaires à la mise en place d'une boucle tempérée sur la Garonne).

Systèmes énergétiques renouvelables étudiés dans l'état initial *(par ordre d'apparition dans le rapport)*
1. Production d'eau chaude solaire 2. Chauffage solaire 3. Climatisation solaire 4. Solaire photovoltaïque 5. Réseau de chaleur bois 6. Raccordement au réseau de chaleur de Cenon 7. Cogénération biomasse 8. Micro-cogénération biomasse 9. Pompes à chaleur décentralisées 10. Réseau de chaleur en géothermie très basse énergie 11. Boucle d'eau tempérée en géothermie très basse énergie avec PAC par ilot 12. Réseau de chaleur en géothermie basse énergie 13. Récupération de l'énergie des eaux usées dans les canalisations 14. Récupération de l'énergie des eaux usées à l'échelle d'un bâtiment 15. Réseau de chaleur et/ou froid utilisant l'énergie de la Garonne 16. Boucle d'eau tempérée utilisant l'énergie de la Garonne 17. Réseau de chaleur et/ou froid à partir d'une cogénération à l'UIOM de Bègles 18. Méthanisation des déchets 19. Petit éolien urbain 20. Hydroliennes sur la Garonne

Tableau VI-1. Liste des systèmes énergétiques étudiés dans l'état initial d'Explicit[168]

La seconde étape prévue au cahier des charges de l'AMO énergie est la scénarisation et la hiérarchisation de différentes options d'approvisionnement énergétique pour la ZAC Saint-Jean Belcier. Se pose alors la question des scénarios à étudier plus précisément : à partir des 20 systèmes listés ci-dessus, le nombre de combinaisons possibles est en effet supérieur au million. Deux opérations successives de réduction du nombre d'options vont donc être menées pour aboutir respectivement aux première et deuxième séries de scénarios d'approvisionnement énergétique de la ZAC.

La première réduction se fait sur la base d'un unique critère structurant : il s'agit de se focaliser sur les systèmes énergétiques susceptibles de répondre à l'ensemble des besoins thermiques de la zone d'aménagement de Saint-Jean Belcier. Dès lors, les (combinaisons de) systèmes d'approvisionnement décentralisés ou mutualisés à petite échelle (comme celle de l'ilot) se retrouvent rapidement exclus au profit de solutions mutualisées de grande échelle. Ce filtre très sélectif, qui ne fait pas l'objet d'une discussion formalisée dans les rapports d'étude y compris en version de travail, peut s'expliquer par certaines caractéristiques du cadrage cognitif dont la construction a été décrite dans le **Chapitre 4** :

[168] EXPLICIT (2011). Schéma directeur énergétique – Chapitre 1 – État initial. *Rapport d'étude pour l'EPA Bordeaux Euratlantique*, mai 2011, 111p.

- D'une part, l'aménageur a mis les questions de « montage » (ou, dit autrement, de facilité de mise en place des solutions considérées) au centre de l'attention – or, il paraît plus facile de concentrer les efforts sur une solution unique que sur une multitude de solutions décentralisées qui demandent un suivi chronophage (cf. **V.2**) ;
- D'autre part, les solutions mutualisées bénéficient d'un *a priori* favorable, tant du fait des gains d'efficience mis en avant par l'agence Franck Boutté que de la conviction d'Explicit qu'elles sont indispensables pour obtenir un gain significatif sur le mix énergétique territorial. On rappellera d'ailleurs ici une citation du directeur d'Explicit déjà évoquée :

« Si vous voulez lutter contre les émissions de gaz à effet de serre, développer les énergies renouvelables en milieu urbain, il faut développer les solutions mutualisées. C'est une vérité absolue. Parce que pour faire massif, les solutions décentralisées trouvent très vite leurs limites [...] Tu peux les imaginer techniquement, tu ne peux pas les réaliser concrètement. Donc avoir un impact significatif sur ton taux d'EnR dans un milieu urbain dense, pas de mystère, c'est des solutions mutualisées, à l'îlot ou à une échelle plus large. Et si tu ne peux pas, tu vas aller chercher des solutions alternatives. Ça c'est un parti-pris que je défends toujours, c'est est-ce qu'on peut avoir une solution mutualisée intelligente du point de vue technique, économique et environnemental ou pas ? Si c'est oui, c'est cette solution qu'il faut privilégier [...] Ce n'est pas le solaire thermique qui va t'apporter des taux élevés d'EnR, ce n'est pas le photovoltaïque, l'éolien tu ne peux pas en faire, la géothermie basse température quelle que soit la technologie tu auras de toute façon besoin d'une pompe à chaleur qui fera que tu dépasseras tout juste les 50% d'EnR [...] En plus le décentralisé, c'est à démultiplier autant de fois que tu as de bâtiments »

Directeur, Explicit, juin 2015

Suite à ce premier filtre, subsistent six systèmes de production de chaleur renouvelable et deux systèmes de production de froid renouvelable, qui forment 8 combinaisons (**Tableau VI-2**) qu'il s'agit de comparer à une référence.

Type de scénario	**Systèmes énergétiques étudiés**
Référence	1. Solution décentralisée « collective » à l'échelle du bâtiment 2. Solution décentralisée « individuelle » à l'échelle du logement
Chaud centralisé et froid décentralisé	3. Réseau bois + groupes froids 4. Réseau UIOM + groupes froid 5. Réseau géothermie profonde + groupes froid 6. Réseau nappe phréatique + groupes froids 7. Réseau Garonne + groupes froids
Chaud et froid centralisés	8. Réseau chaud UIOM + réseau froid Garonne 9. Réseau chaud + froid Garonne
Boucle d'eau tempérée	10. Boucle d'eau sur Garonne

Tableau VI-2. Périmètre de la 1ère scénarisation de l'approvisionnement énergétique de Bordeaux Saint-Jean Belcier
Source : Étude Explicit, octobre 2011[169]

[169] EXPLICIT (2011). Schéma directeur énergétique pour l'OIN Bordeaux Euratlantique – Secteur Bordeaux St Jean Belcier – Besoins et scénarisation de desserte énergétique. *Rapport pour l'EPA Bordeaux Euratlantique*, octobre 2011, 57p.

Reste désormais à choisir la solution de référence et les critères de comparaison des différentes options. En ce qui concerne la solution de référence, l'EPABE et son AMO font deux choix importants. D'une part, les systèmes techniques choisis sont des systèmes relativement classiques (pompes à chaleur réversibles pour les bâtiments de bureaux, chaudières gaz pour les logements), mais des panneaux solaires thermiques sont ajoutés aux bâtiments de logements. Les acteurs considèrent qu'il s'agit d'un « minimum syndical » pour respecter l'esprit des nouvelles exigences environnementales, tant l'analyse économique est systématiquement favorable au gaz sans cette option quelque peu « premium ». Il s'agit donc de donner leur chance aux systèmes renouvelables qui seront comparés à la référence :

> *« C'étaient les solutions qui nous semblaient standard pour respecter la RT 2012. À l'époque, avec juste du gaz tu peux sûrement arriver à tenir la RT, mais c'était le choix de dire que [du solaire thermique] c'était le minimum qu'on imposerait quand même. C'est souvent la solution de référence qu'on retient, parce que sinon c'est très difficile de passer des… [Ne finit pas sa phrase] Et puis dans le tertiaire, parce que sur la zone c'est du tertiaire privé climatisé, la solution standard de référence c'est de la pompe à chaleur air-air avec un CoP [coefficient de performance] assez élevé, c'est ce qui se construit quoi »*
> Directeur, Explicit, juin 2015

D'autre part, pour ce qui est des bâtiments de logement, la combinaison chaudières gaz + solaire thermique peut s'envisager à l'échelle du logement (solutions « individuelle »), ou bien à l'échelle du bâtiment entier (solution « collective »). Dans le premier cas, l'investissement demandé aux promoteurs immobiliers est moindre, car ils n'ont pas besoin de prévoir un local pour la chaufferie et le réseau de distribution interne est moins important. Le deuxième cas est quant à lui considéré comme plus économique au global du fait de coûts d'exploitation et d'entretien moins élevés, et plus flexible à terme car le simple remplacement de la chaufferie collective permet d'agir immédiatement sur le mix énergétique du bâtiment. C'est donc la solution collective qui est retenue comme référence, ce qu'on peut interpréter là encore comme une chance donnée aux options alternatives puisque la référence choisie est la moins favorable aux promoteurs immobiliers.

La comparaison des huit combinaisons retenues à la solution de référence se fait ensuite sur la base d'une grille de notation selon 11 critères, notés de 0 (très défavorable) à 3 (très favorable) :

- 4 critères dits « techniques » : l'emprise foncière occupée par les équipements techniques à charge des promoteurs, l'emprise foncière à charge de l'aménageur, les contraintes techniques sur les équipements de production/distribution, et les contraintes sur la ressource renouvelable (**Figure VI-1**) ;
- 4 critères dits « économiques » : le coût du chauffage et du rafraichissement au moment de l'étude, le même coût actualisé 25 ans plus tard, le risque lié aux subventions publiques, et la sensibilité à l'évolution de la demande en énergie des usagers ;
- 1 critère dit « environnemental » : les émissions de gaz à effet de serre ;
- 2 critères dits organisationnels » : la complexité du montage juridique, et les délais nécessaires à la mise en place des systèmes.

Les critères « organisationnels » font eux aussi l'objet d'une analyse qualitative, qui consiste à considérer que le montage et les délais sont plus contraints lorsqu'il y a deux services d'approvisionnement (chaud et froid) à gérer avec des clients différents (activités tertiaires uniquement pour le froid). Parmi les options avec chaleur uniquement, la récupération de chaleur sur l'incinérateur est considérée comme plus complexe, car devant faire l'objet d'une contractualisation avec le délégataire du service public de gestion des déchets.

		Emprise foncière promoteur	Emprise foncière aménageur	Contraintes équipements	Contraintes ressources
SCENARIO 1 Référence	Décentralisé « collectif » généralisé	-Chaufferie : 30 m² / immeuble -Groupe froid en toiture : 50 à 80 m² par immeuble -Solaire thermique : 1,3 m² / log			
SCENARIO 2 Chaud centralisé et froid décentralisé	Réseau Bois + groupes froids	-Local sous stations : 15 m² / immeuble -Groupe froid en toiture : 50 à 80 m² par immeuble	-Réseau de 9,6 km - 3000 à 5000 m² d'emprise foncière nécessaire pour la chaufferie	-circulation de poids lourds (max 5 / jours en hiver)	-ressource soumise à certaines tensions en Aquitaine
	Réseau UIOM + groupes froids		300 m² a proximité de l'UIOM Réseau de 9,6 km		
	Réseau géothermie profonde + groupes froids		-2 doublets de forage de 950 m -1000 à 1 500 m² pour centrale de production -Réseau de 9,6 km		-- besoin d'un appoint pour la production d'eau chaude sanitaire, malgré une température de 50°C ressource qui reste à valider
	Réseau Nappe phréatique + groupes froids		- 16 doublets de forage à 100 m -2000 à 2 500 m² pour centrale de production -Réseau de 9,6 km	- difficulté pour atteindre 50% de taux d'EnR car un appoint est nécessaire pour fournir l'ECS	- ressource qui reste à valider
	Réseau Garonne + groupes froids		Station de pompage et traitement d'eau -Réseau de 9,6 km - 300 à 500 m² d'emprise nécessaire	- difficulté pour atteindre 50% de taux d'EnR car un appoint est nécessaire pour fournir l'ECS	- production de chaleur difficile car la température de la Garonne peut être basse en hiver (7°C)
SCENARIO 3 Chaud centralisé et froid centralisé	Réseau UIOM + réseau froid Garonne	-Local sous stations : 15 m² / immeuble	300 m² a proximité de l'UIOM 300 m² à proximité de la Garonne pour le réseau froid Un réseau de 9,6 km chaud + 7 km froid	-production de froid centralisée qui peut inciter à la climatisation	- production de chaleur difficile car la température de la Garonne peut être haute en été (24°C)
	Réseau chaud + froid Garonne		400 à 600 m² à proximité de la Garonne pour le réseau froid Un réseau de 9,6 km chaud + 7 km froid	--production de froid centralisée qui peut inciter à la climatisation	- production de chaleur difficile car la température de la Garonne peut être basse en hiver (7°C) et haute en été (24°C)
SCENARIO 4 Boucle d'eau tempérée	Boucle d'eau sur la Garonne	-Local PAC: 30m² / immeuble -Groupe froid en toiture : 50 à 80 m² par immeuble	Station de pompage et traitement d'eau de 3 000 m3 / h -Boucle de 9,6 km - Emprise de 1 000 m² -Diamètre des premières canalisations très importantes (DN 800)	- débit nécessaire très important : station de pompage et de traitement d'eau à prévoir Technologie peut connue -cette solution laisse la possibilité aux logements d'utiliser une solution efficace de rafraîchissement	- production de chaleur difficile car la température de la Garonne peut être basse en hiver (7°C)

Figure VI-1. Évaluation des options de la 1ère scénarisation de Bordeaux Saint-Jean Belcier selon les critères dits techniques.
Source : Étude Explicit, octobre 2011, p. 28

L'analyse « économique », quant à elle, s'appuie sur une estimation quantitative du prix de la chaleur et du froid aux deux instants *t* et *t + 25 ans*. Cette estimation est faite à partir d'un découpage du prix en quatre composantes : le P1 (coût de l'énergie), le P2 (entretien et maintenance), le P3 (gros entretien et renouvellement) et le P4 (amortissement des investissements). Chacun de ces postes de coût est évalué à l'aide de ratios issus des bases de données internes au bureau d'études. Parmi les hypothèses structurantes, on notera notamment que le P4 est modélisé par un coût d'emprunt – 4% sur 15 ans pour les systèmes décentralisés, 5% sur 25 ans pour les systèmes mutualisés. Le prix de l'énergie distribuée de manière centralisée est par ailleurs calculé pour atteindre un taux de rentabilité interne (TRI) de 10% pour l'opérateur. Quant au prix de l'énergie à 25 ans, il est obtenu en considérant une évolution de 7%/an pour le prix du gaz, et de 3%/an pour les autres vecteurs énergétiques (électricité, bois, chaleur UIOM). Enfin, l'investissement est considéré après retrait des subventions publiques espérées. Le poids de ces subventions est appréhendé au travers d'un critère de risque, dont la note est basée sur le volume de subventions plutôt que sur leur part dans l'investissement total (**Tableau VI-3**).

Scénario	**Invest. total**	**Subventions**	*% subventions*	**Note / risque subv.**
Référence gaz+solaire	12,6 M€	3,3 M€	*26%*	2
Chaleur bois	16,2 M€	6,1 M€	*38%*	1
Chaleur UIOM	15,4 M€	5,5 M€	*36%*	1
Chaleur géothermie	23,4 M€	8,8 M€	*38%*	0
Chaleur nappe	18,8 M€	6,6 M€	*35%*	1
Chaleur Garonne	20,0 M€	6,7 M€	*34%*	1
Chaud UIOM + froid Garonne	19,6 M€	5,5 M€	*28%*	1
Chaud+froid Garonne	23,4 M€	7,5 M€	*32%*	1
Boucle tempérée	30,0 M€	10 M€	*33%*	0

Tableau VI-3. Analyse économique de la 1ère scénarisation d'approvisionnement de Bordeaux Saint-Jean Belcier : investissement et subventions
Réalisation de l'auteur d'après l'étude d'Explicit, octobre 2011, p. 40 et p. 53

Enfin, le critère environnemental est officiellement associé à une estimation quantitative des émissions de gaz à effet de serre générées par chacune des options, mais la grille finale donne en réalité la note de 0/3 à la solution de référence, et la note de 3/3 à toutes les autres. Cette note forfaitaire de 3/3, sur laquelle nous reviendrons dans l'analyse, est d'autant plus importante que chaque note est pondérée par un coefficient supposé refléter la hiérarchisation des enjeux pour l'EPABE :

- Les enjeux « majeurs », « en cohérence avec l'objectif d'un territoire 'bas carbone à haut niveau de service' », sont pondérés par un coefficient 5. Il s'agit des émissions de gaz à effet de serre et du coût de l'énergie, à l'instant *t* et à l'horizon 25 ans.
- Les enjeux « importants » sont l'emprise foncière pour l'aménageur et les risques : sur la ressource, sur les subventions, et sur l'évolution de la demande en énergie. Ils sont affectés d'un coefficient 3.

- Les enjeux « mineurs » pour l'EPABE, enfin, sont l'emprise foncière pour les promoteurs, les contraintes techniques sur les équipements et la complexité du montage organisationnel. Ils sont pondérés d'un coefficient 1.

La première scénarisation menée par Explicit aboutit *in fine* à la grille d'évaluation en page suivante (**Figure VI-2**). Cette grille, qui formalise une appréciation dont nous verrons par la suite qu'elle relève du jugement expert de l'AMO en interaction avec son maître d'ouvrage, conduit l'EPABE à écarter plusieurs options : toutes celles qui incluent un réseau de froid alimenté par la Garonne, la boucle d'eau tempérée alimentée par la Garonne, et les deux solutions géothermiques. Restent alors la récupération de chaleur sur l'incinérateur de Bègles, sur des chaufferies au bois, ou sur la Garonne, dont il s'agit désormais d'approfondir l'étude.

1.1.2. Deuxième scénarisation et concertation avec les parties-prenantes

> *« Donc les trucs un peu évidents dégagent, on a supprimé la boucle d'eau sur la Garonne, la géothermie basse température... parce que le coût des forages, parce que ça ne règle pas le problème de l'eau chaude sanitaire, parce qu'au final quand tu rajoutes l'ensemble des contraintes tu as des coûts très élevés [...] Puis il va rester quelques solutions, donc là il y avait quand même un truc qui clignotait, on le savait depuis le début, c'était le raccordement sur [l'incinérateur de Bègles]. Donc on a étudié cette solution de façon privilégiée assez vite, et en même temps on avait travaillé sur des réseaux biomasse »*
> Directeur, Explicit, juin 2015

En novembre 2011, la première étude de scénarisation de l'approvisionnement énergétique de la ZAC Saint-Jean Belcier est diffusée dans sa version définitive, et conclut à l'intérêt d'approfondir l'étude de 3 solutions d'approvisionnement mutualisées au côté de la référence (chaudières gaz et panneaux solaires thermiques) : un réseau de chaleur alimenté par l'incinérateur (UIOM) de Bègles, un réseau de chaleur alimenté par une chaufferie au bois, ou un réseau de chaleur alimenté par les calories de la Garonne. La réception de ce document ne suscite pas de débat particulier dans la mesure où les échanges avec l'EPABE ont eu lieu pendant l'étude, et où le document n'engage pas à ce stade une décision de faire.

S'ouvre donc une deuxième phase d'étude de l'approvisionnement thermique de la zone à aménager. Celle-ci consiste d'abord à actualiser l'analyse comparative au vu de ratios affinés, notamment en matière d'estimation de la demande énergétique future puisque le plan-guide de la zone, qui précise le volume et la localisation des surfaces construites par type de bâti, est en cours d'actualisation. Très rapidement, il apparaît que le réseau de chaleur alimenté par la Garonne présente plus d'inconvénients que d'atouts : malgré son caractère innovant et symbolique qui attire l'EPABE[170], cette option apparaît comme beaucoup plus chère que les deux autres (**Figure VI-3**), et par ailleurs moins intéressante environnementalement du fait de l'appoint gaz nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire en l'absence d'une production de chaleur à haute température.

[170] « *L'EPA nous avait challengés, nous avait dit 'regardez à Marseille, ils sont en train de faire leur projet de boucle d'eau sur eau de mer, pourquoi ce qui est fait là-bas n'est pas possible ici ?'. Donc on avait expertisé, et on était assez sûrs de nous* ». Directeur, Explicit, juin 2015.

			SCENARIO 1 Référence	SCENARIO 2 Réseau de chaleur généralisé + groupes froids					SCENARIO 3 Réseau chaud + réseau froid		SCENARIO 4 Boucle d'eau tempérée
		Pondération	Décentralisé « collectif »	Réseau bois	Réseau UIOM	Réseau Géothermie profonde	Réseau Nappe phréatique	Réseau Garonne	Réseau UIOM + réseau froid Garonne	Réseau chaud + froid Garonne	Boucle d'eau sur Garonne
Technique	Emprise foncière promoteur	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2
	Emprise foncière Aménageur	3	3	0	2	2	1	2	1	1	1
	Contraintes techniques équipements	1	3	3	3	3	1	1	3	1	1
	Contraintes techniques ressources	3	3	1	3	0	0	1	1	1	1
Economique	Coût chaud + froid aujourd'hui	5	3	3	3	0	0	1	1	0	0
	Coût chaud + froid à l'horizon 25 ans	5	0	3	3	3	1	3	3	1	1
	Risque lié aux subventions	3	2	1	1	0	1	1	1	1	0
	Risque liée à la demande d'énergie	3	3	1	1	1	1	1	0	0	2
Environnemental	Emissions de gaz à effet de serre	5	0	3	3	3	3	3	3	3	3
Organisationnel	Complexité du montage juridique	1	3	1	0	1	1	1	0	0	1
	Délais	1	3	1	1	1	1	1	0	0	1
TOTAL hors pondération			25	20	23	17	13	18	16	11	13
TOTAL avec pondération			59	62	73	47	35	56	50	33	37

Figure VI-2. Matrice de synthèse de l'évaluation de la première scénarisation d'approvisionnement de Bordeaux St-Jean Belcier
Source : Étude Explicit, octobre 2011, p. 40

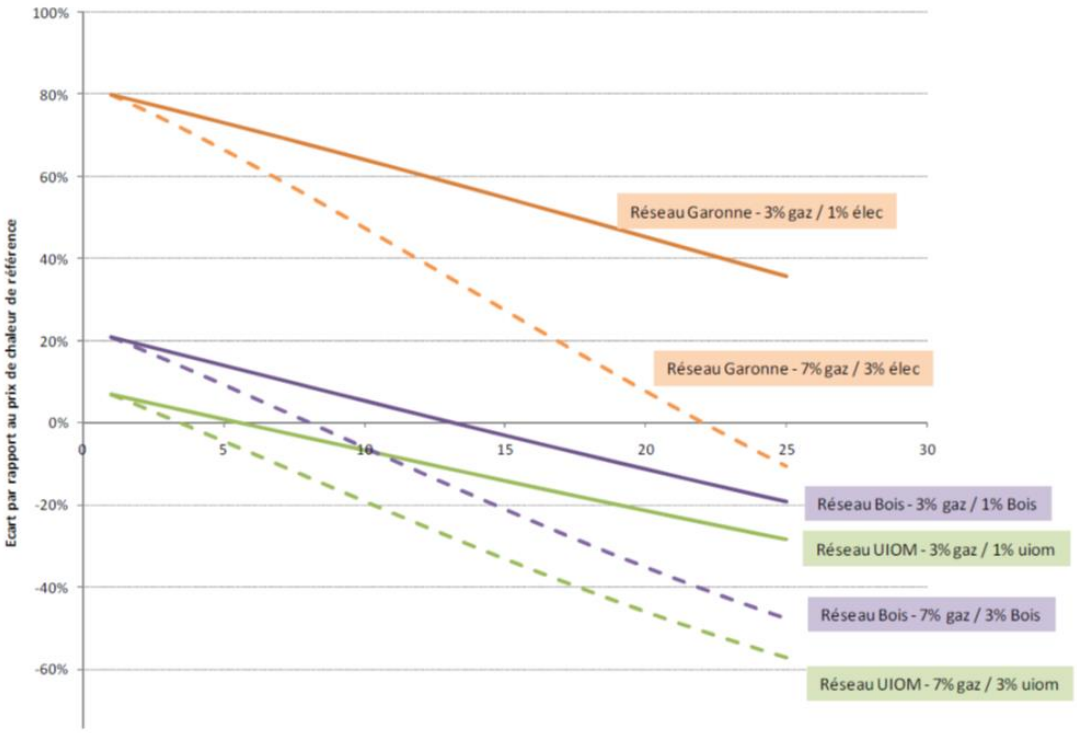


Figure VI-3. Évolution des écarts des prix de chaleur à la référence dans la 2e scénarisation d'approvisionnement de Bordeaux Saint-Jean Belcier
Source : Étude d'Explicit, version de travail de février 2012[171]*, p. 27*

Rapidement également, l'option biomasse devient secondaire pour des raisons liées à son empreinte foncière plus importante pour l'aménageur, à des doutes sur la pérennité de la ressource régionale, et plus généralement à une croyance partagée dans la primauté de la récupération de chaleur fatale si une telle option est faisable. L'idée d'un réseau au bois n'est donc maintenue dans l'étude qu'en tant que possibilité de repli si la récupération de chaleur sur l'incinérateur de Bègles s'avère infaisable :

> *« Assez rapidement, on a aussi abandonné la biomasse, et le sujet ça a été de savoir si l'on fait quelque chose à partir [de l'incinérateur], et à partir de là est-ce que c'est possible et comment on va optimiser le projet. [Question à propos de l'abandon de la biomasse] Il y avait les raisons foncières, et puis de toute façon à partir du moment où tu as une source de chaleur fatale, tu cherches à la valoriser, et puis si ce n'est pas possible pour X raisons, tu vas développer autre chose. Donc c'était un peu de la hiérarchie, puisque la chaleur fatale ton énergie primaire est gratuite, ce qui te coûte de l'argent c'est la technique de récupération et le réseau de chaleur, mais ton énergie primaire est presque gratuite »*
> Directeur, Explicit, juin 2015

> *« Moi j'ai toujours un doute sur la ressource. Le problème du bois, quand j'en parlais avec la DREAL [Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement] qui faisait des études sur la ressource au titre du plan régional du climat [, c'est qu'] il y a compétition entre les différents usages – bois énergie, papier, bois de construction, etc. Alors moi je dis, est-ce qu'on a étudié si tout le monde fait comme nous, si tous les aménageurs et toutes les agglos font comme nous, quelle est la durabilité de la ressource ?*

[171] EXPLICIT (2012). Schéma directeur énergétique pour l'OIN Bordeaux Euratlantique – Secteur Bordeaux St Jean Belcier – Besoins et scénarisation de desserte énergétique – Approfondissement des scénarios « Réseau de chaleur ». *Document de travail pour l'EPA Bordeaux Euratlantique*, février 2012, 36p.

Mais je n'ai jamais trouvé personne qui a répondu à ça [...] Alors le foncier c'est un vrai sujet aussi, vu la constructibilité, on est un sur un niveau de densité qui est extrêmement important à Bordeaux, donc c'est vrai que le foncier c'est la guerre, et ça c'est un vrai obstacle. Mais le deuxième obstacle plus fondamental pour moi c'est la question de la ressource [...] Quand la CUB dit qu'elle va fermer l'incinérateur de Cenon, du coup l'usine [de Bègles] c'est celle qui a le plus de longévité [...] On était plutôt dans une logique 'on ne fait pas [l'incinérateur] si c'est vraiment trop déconnant' »
Directeur technique, EPA Bordeaux Euratlantique, mars 2015

Finalement donc, une option privilégiée occupe le centre de l'attention : il s'agit de la récupération de chaleur sur l'incinérateur de Bègles. L'étude d'approvisionnement n'est pas pour autant terminée, mais elle change de nature : il ne s'agit plus tant de comparer différentes options que de convaincre les parties prenantes de la pertinence de la solution choisie.

« C'est un projet sur lequel on a commencé à travailler en 2011. Et sur lequel la décision d'y aller a été prise fin 2012. C'est-à-dire qu'on a mis un an et demi, avant de faire le cahier des charges, à convaincre tout le monde d'aller sur un réseau de chaleur qui valorise la chaleur fatale de l'incinérateur. L'étude technique, elle a duré 3 mois ; l'étude technique de base qui dit 'il y a un intérêt à aller là-dessus', c'est rapide ça. Par contre après ce qu'il faut, c'est convaincre la CUB qui sera l'autorité délégante de l'opération à porter le sujet, discuter avec des promoteurs qui vont venir construire des bâtiments sur la zone qu'un réseau de chaleur n'est pas complètement une ineptie, bah ça c'est un an et demi de travail »
Directeur, Explicit, avril 2014

S'engage donc un cycle de réunions entre l'EPABE et son AMO énergie d'une part, et les différents interlocuteurs indispensables au projet d'autre part. On peut répartir ces interlocuteurs en trois catégories selon la nature des discussions. Avec les services des collectivités locales impliquées, en particulier la Communauté urbaine et la Ville de Bordeaux, il s'agit de convaincre de la solidité des propositions techniques économiques, et juridiques. La tâche est compliquée, d'autant que l'absence de prise en charge intégrée des questions énergétiques au sein de la CUB ne permet pas d'identifier de porteur clair du projet d'approvisionnement :

« Il y avait [le directeur technique] et [la chargée de mission développement durable] qui étaient vraiment nos interlocuteurs quotidiens, il y avait les chefs de projet et notamment [la directrice de projet] sur St Jean Belcier, et surtout les gens de la CUB et de la ville de Bordeaux. Le grand enjeu sur le réseau de chaleur c'était de faire en sorte que ce soit la CUB qui porte, qui soit maître d'ouvrage, donc il fallait les convaincre. Si la CUB ne voulait pas, le projet ne se faisait pas. L'EPA n'a pas vocation d'être autorité concédante. Et donc la CUB, on a vu défiler tout le monde, tous les services : financiers, directions de la stratégie, de l'environnement, des réseaux, des déchets… Tout le monde est venu, on faisait des réunions tous les 15 jours, chaque fois il y avait des gens de la CUB différents qui étaient là, et ils ont challengé les propositions »
Directeur, Explicit, juin 2015

« On a un très gros projet [avec Euratlantique et son réseau de chaleur], mais on est un tout petit projet par rapport à l'agglo [bordelaise et ses services publics urbains], entre guillemets. Donc tout de suite c'est comment on établit un climat de confiance avec l'agglo, de conviction, du coup on travaille avec eux... alors en plus ils sont en silo, donc on travaille avec l'assainissement sur la question des calories, avec les déchets pour l'incinérateur »
Directeur technique, EPA Bordeaux Euratlantique, mars 2015

« On a beaucoup participé aux différents groupes de travail sur la stratégie de desserte énergétique de la ZAC avec Explicit, on était quand même pas mal associés, avec une vraie difficulté pour Explicit qui était que ce n'était pas toujours les mêmes interlocuteurs, les mêmes services, la position défendue par les uns et par les autres n'était pas toujours la même [...] parce que c'est un sujet qui est très émergent à la CUB et qui jusqu'ici était assez peu structuré [...] A la direction des déchets le premier réflexe quand il s'est agi d'aller chercher la chaleur de l'UIOM, c'était 'on ne va pas pouvoir, la DSP machin, c'est loin...', donc toutes les mauvaises raisons de ne pas le faire on les a eues. Bon finalement on a quand même réussi : St Jean Belcier, le poids de l'EPA, le fait d'avoir cette gouvernance partagée, un opérateur extérieur, a eu un vrai effet de capacité à faire bouger les lignes et d'obliger à faire »

Membre de la direction des stratégies métropolitaines, CUB, novembre 2014

Du fait des discussions compliquées avec les services des collectivités, l'EPABE doit opérer en parallèle un travail de conviction directement auprès des élus, et en particulier du maire de Bordeaux et du maire de Bègles. Pour ce faire, l'aménageur et son AMO passent beaucoup de temps à approfondir la question de l'équilibre économique du réseau, notamment au travers d'échanges avec l'ADEME qui peut subventionner le projet à l'aide du Fonds Chaleur[172]. Mais selon le directeur technique de l'EPABE, c'est avant tout la transparence dans la présentation des risques et des atouts de la solution qui convainc les deux « grands élus ». Cet engagement politique vaut en quelque sorte l'engagement d'une garantie, y compris économique, de la part des collectivités qu'ils dirigent :

« Rapidement on voit bien qu'on se prépare à discuter avec l'ADEME, on a des échanges avec tous ceux qui sont susceptibles de financer, on passe beaucoup de temps à vérifier la faisabilité économique, la rationalité quelque part du système, et sans cacher jamais dans nos échanges avec les élus qu'on va être quelque chose de pas certain [...] Dans ce rapport [pour le Conseil d'administration de l'EPA], j'ai écrit qu'on était sur un équilibre à risque, et qu'on était hyper dépendants du soutien de l'ADEME, et que sans soutien public le réseau ne sortirait pas. Et du coup avec cette transparence, rapidement ce sont les élus qui sont convaincus. Et donc Mamère et Juppé disent 'c'est évident qu'il faut le faire', et du coup la question économique devient presque secondaire. Mais s'il n'y avait pas eu ce portage, je ne sais pas si on aurait pu convaincre les services, qui auraient pu… voilà, la solution de référence elle est quand même compétitive, ça tient à pas grand-chose »

Directeur technique, EPA Bordeaux Euratlantique, mars 2015

Avec les promoteurs enfin, les discussions ne sont pas de l'ordre de la négociation dans la mesure où l'aménageur considère que le choix d'une solution d'approvisionnement mutualisée est une prérogative politique et implique un raccordement obligatoire de toute opération immobilière incluse dans le périmètre du réseau. En revanche, les membres de l'EPA s'attachent à expliquer que le projet est économiquement compétitif par rapport à une solution décentralisée « classique », notamment parce que les opérateurs immobiliers de la place bordelaise ont une mauvaise image des réseaux de chaleur depuis qu'une autre opération d'aménagement, celle des Bassins à flot, a conduit à des surcoûts importants par rapport à ce qui leur avait été annoncé initialement.

[172] Nous reviendrons plus longuement sur ce point ci-après, en abordant la question du tracé du réseau.

« [La réaction des promoteurs à l'annonce du réseau de chaleur] était plutôt compliquée. Je pense que le sujet des Bassins à flot [un autre projet d'aménagement de l'agglomération bordelaise] ne nous a pas facilités la tâche, parce qu'on leur a très clairement forcé la main aux Bassins à flot, avec des prix de chaleur plutôt exorbitants, et ça a donné une image très défavorable à la réalisation des réseaux de chaleur. Et donc il a fallu leur expliquer qu'étant dans le cadre d'un réseau de chaleur public, même si c'est une délégation de service public, qu'on espérait avoir des coûts de chaleur qui sont compétitifs par rapport à une solution classique, et que notre but n'était absolument pas de faire un réseau juste pour se faire plaisir »
Chargée de mission développement durable, EPA Bordeaux Euratlantique, janvier 2015

« Alors là il y a eu un acte fort pour le coup, c'est qu'on a dit très vite que s'il y avait réseau, il serait imposé. Alors ça a grogné chez les promoteurs, mais Philippe [Courtois, directeur général de l'EPA] a été très clair et ça faisait partie des premières annonces, des premiers contacts, ce qui est important tactiquement. Il n'y avait pas de point de négo, quoi. De toute façon pour le coup, l'étude économique du réseau montrait bien que tout abonné perdu mettait en péril le réseau. Donc ça a été un sujet, certains m'en parlent même, ils réessaient de m'expliquer [...] 'non mais attends, t'es sûr de... regarde ce projet-là, il est vraiment atypique, et puis votre réseau il sera peut-être pas rendu à temps...' alors ça n'arrête jamais. Enfin ça y est, on ne l'entend plus, ça a duré 2-3 ans, et puis ça a aussi duré, il faut bien le reconnaître, parce qu'ils jouaient aussi sur le fait que la métropole n'a pas lancé la DSP, le délégataire n'est pas désigné, ça va foirer votre truc. Mais bon il n'y en a pas eu trop trop... c'est peut-être parce qu'on a été fermes qu'on n'en a pas eu »
Directeur technique, EPA Bordeaux Euratlantique, mars 2015

En octobre 2012, suite à une année de discussions avec les différentes parties prenantes, le choix de mettre en place effectivement un réseau de chaleur alimenté par l'incinérateur de Bègles est formalisé par deux décisions du Conseil d'administration de l'EPABE et du Conseil communautaire de la CUB, qui autorisent ces deux établissements à s'engager dans un groupement de commande publique afin de lancer les études de maîtrise d'œuvre du réseau, qui seront coordonnées par l'EPABE et financées à parts égales par l'aménageur et la collectivité.

1.1.3. Débats sur le périmètre et le tracé du réseau

Avant de poursuivre le récit de la maîtrise d'œuvre du réseau, il nous faut cependant revenir sur un point intéressant abordé entre fin 2011 et fin 2012, à l'occasion des discussions entre l'EPABE et les collectivités locales : il s'agit du choix d'un périmètre et d'un tracé pour le réseau[173]. Ces discussions ont eu lieu dans le cadre d'un « groupe de travail (GT) énergie », l'une des instances constituées par l'aménageur pour discuter de la desserte énergétique avec ses partenaires institutionnels. La CUB, démunie de services techniques spécialisés dans les questions énergétiques, propose d'intégrer l'agence locale énergie-climat (ALEC) dans le groupe de travail :

« [Le GT énergie a été constitué] selon nos partenariats historiques : Ville de Bordeaux, CUB, ceux qui participent au Conseil d'administration, les villes, la région, la CUB. L'ADEME parce que voilà... elle finance, et puis ce sont les sachants sur le sujet.
Et puis l'ALEC est arrivée en cours, parce que je ne pense pas qu'on les avait intégrés au départ, parce qu'on n'était pas forcément sur les mêmes niveaux de réflexion, eux étaient sur la mise en œuvre du facteur 4 à

[173] Le lecteur pourra également se reporter à une publication spécifiquement dédiée à ce sujet (Blanchard, 2017).

l'échelle de l'agglomération, et c'est un concours de circonstances si finalement on les a intégrés, parce que la CUB travaille avec eux sur ce sujet-là, a fait valoir qu'ils avaient mené un travail d'analyse des besoins énergétiques des bâtiments existant en cœur d'agglo et voilà, ça s'est fait par opportunité »
Chargée de mission développement durable, EPA Bordeaux Euratlantique, janvier 2015

« [L'énergie,] c'est un sujet qui est très émergent à la CUB et qui jusqu'ici était assez peu structuré. Avec en plus les compétences techniques en matière d'énergie qui sont concentrées à la direction des bâtiments, qui est celle qui gère concrètement les problématiques d'énergie du bâti. Mais du coup dans nos organisations, c'est des compétences qu'on valorise peu quand on est dans du dialogue avec nos partenaires extérieurs, où là les profils sont plutôt des profils animation pour sortir un plan climat énergie territorial… mais où on est moins sur des profils techniques [...] Ca fait effectivement que dans le dialogue avec l'EPA, la CUB n'avait pas forcément une position très stabilisée. On s'est pas mal appuyés sur l'ALEC, qui fait que les moyens techniques sont un peu externalisés »
Membre de la direction des stratégies métropolitaines, CUB, novembre 2014

L'ALEC est donc intégrée aux discussions entre l'aménageur et son AMO, d'un côté, et les collectivités locales de l'autre côté. Or, depuis 2011, l'ALEC et l'agence locale d'urbanisme se sont associées pour travailler à la « planification énergétique » du territoire de l'agglomération bordelaise, avec pour objectif est de « traduire de façon opérationnelle » les objectifs du Plan Climat de la CUB[174]. Ce travail conclut notamment à la pertinence des réseaux de chaleur en milieu urbain dense, et propose trois grands principes de planification énergétique : la solidarité entre le neuf et l'existant (opérer la mutation énergétique du parc ancien en tirant parti des dynamiques engagées sur les sites de projet), un équipement du territoire du plus gros vers le plus fin (s'appuyer sur les gros consommateurs comme les équipements publics et les grands ensembles de logements sociaux), et l'utilisation « de la bonne énergie au bon endroit » (en fonction des niveaux de température nécessaires, des ressources foncières et de la proximité de sources d'énergie renouvelable).

Dès lors, l'ALEC voit dans le déploiement d'un réseau de chaleur sur Saint-Jean Belcier une occasion rêvée pour concrétiser l'une de ses idées majeures, qui consiste à profiter des opportunités foncières et économiques que représentent les opérations d'aménagement pour mettre en place des réseaux de chaleur alimentant non seulement les nouvelles constructions, mais aussi les bâtiments anciens à proximité (**Figure VI-4**) :

« On a été conviés à différentes réunions organisées par l'EPA avec la CUB, la Ville de Bordeaux, le BE Explicit qui avait été nommé, il devait y avoir certaines communes aussi, Bègles, du coup on a pu présenter nos travaux à ce moment-là et notre message ça a été de dire 'pensez à l'existant' »
Chef de projet, ALEC, mai 2014

[174] ALEC & A'URBA (2011). *Planification énergétique « Facteur 4 » de l'agglomération bordelaise. Première phase*. Rapport d'étude pour la Communauté urbaine de Bordeaux, la Ville de Bordeaux et l'ADEME, décembre 2011, 105p.

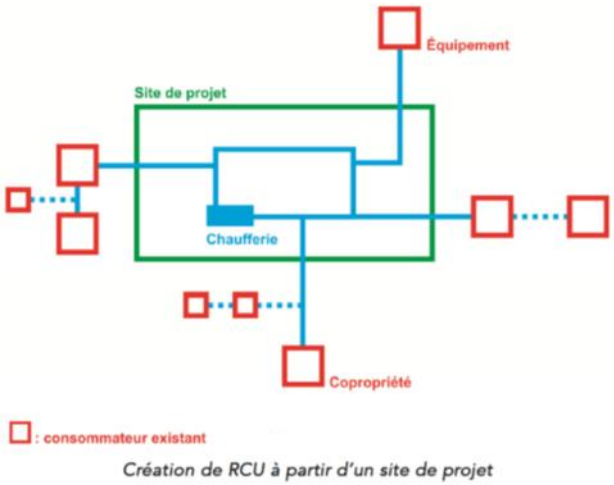


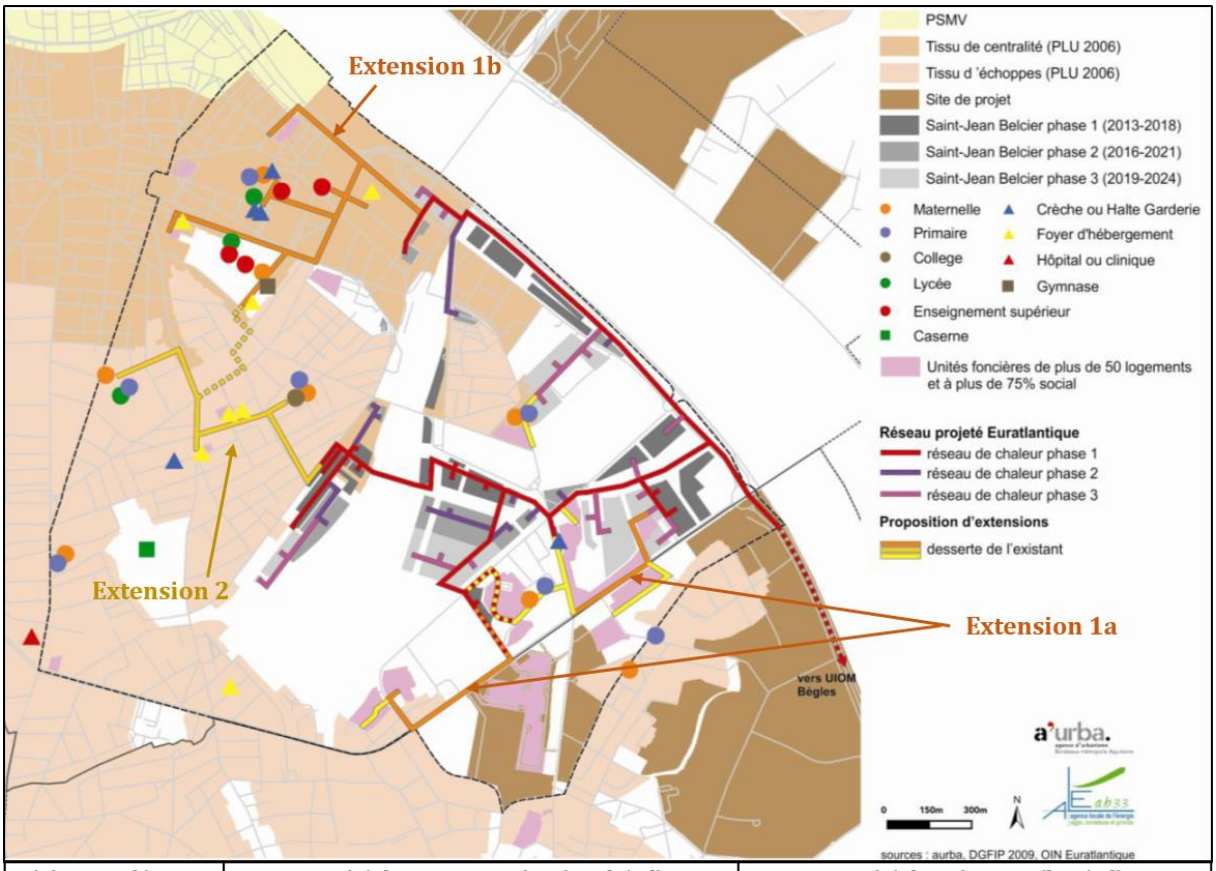
Figure VI-4. La solidarité neuf-existant à travers les réseaux de chaleur, un élément structurant dans la stratégie de planification énergétique territoriale de l'ALEC et de l'A'Urba
Source : Rapport ALEC & A'Urba, février 2013[175]*, p. 34*

En effet, la ZAC Saint-Jean Belcier est située à proximité d'une partie du centre-ville de Bordeaux, dans laquelle plusieurs bâtiments (équipements publics, immeubles résidentiels collectifs) sont susceptibles d'être raccordés à un système de chauffage urbain pour « verdir » le mix énergétique de l'agglomération. L'agence s'autosaisit donc d'une étude d'opportunité[176], qui conclut à l'intérêt d'une extension du réseau sur une partie du centre-ville, non seulement du point de vue environnemental, mais aussi sur le plan économique : en effet, dans la scénarisation de l'ALEC, le raccordement de bâtiments anciens très gourmands en chaleur permet d'augmenter la densité énergétique du réseau et donc d'améliorer sa rentabilité[177] (**Figure VI-5**).

[175] ALEC & A'URBA (2013). *Planification énergétique « Facteur 4 » de l'agglomération bordelaise. Seconde phase*. Rapport d'étude pour la Communauté urbaine de Bordeaux, la Ville de Bordeaux et l'ADEME, février 2013, 66p + annexes.

[176] ALEC & A'URBA (2012). *Étude de la synergie du schéma directeur énergétique pour l'OIN Bordeaux-Euratlantique avec le travail de planification énergétique. Secteurs Bordeaux Saint-Jean Belcier et Bègles Garonne*. Rapport d'étude, mars 2012, 43p.

[177] Nous reviendrons dans le **0** sur le lien entre densité énergétique et rentabilité du réseau.



Bâti raccordé	Densité de consommation (MWh/ml)	Densité de puissance (kW/ml)
Neuf	1,35	1,17
Neuf + 1a	1,46	1,22
Neuf + 1b	1,52	1,50
Neuf + 1a + 1b + 2	1,57	1,62

Figure VI-5. Propositions ALEC-A'Urba d'extension du réseau à l'existant : tracé et densité énergétique (à la fin du projet d'aménagement)
Réalisation de l'auteur. Carte et données : étude ALEC & A'Urba, mars 2012, p. 28-32

Cependant, cette proposition entre en conflit avec le périmètre du réseau de chaleur en cours d'élaboration par Explicit. En effet, à partir du début de l'année 2012, l'AMO de l'aménageur travaille à l'optimisation du tracé du réseau vis-à-vis de deux critères :

- D'une part, les contraintes physiques concernant les travaux d'implantation des canalisations de distribution de la chaleur. Il s'agit notamment d'éviter si possible un cheminement le long des Berges, où le sous-sol est déjà encombré par les réseaux – notamment d'assainissement[178] ;
- D'autre part, la densité linéaire de consommation énergétique du réseau, qui a un impact important sur l'équilibre économique du projet – l'ADEME exigeant en particulier une densité supérieure à 1,5 MWh/ml pour financer un projet au titre du Fonds Chaleur. Il s'agit donc ici d'écarter du périmètre d'approvisionnement mutualisé les secteurs les moins denses énergétiquement, notamment la gare et le nord des berges de Garonne.

[178] Précisons ici que la dorsale du réseau de chaleur est constituée de deux canalisations, isolées thermiquement, présentant chacune un diamètre extérieur de 40cm environ (diamètre nominal de 300mm).

Dès avril 2012, l'EPA et son AMO proposent donc un tracé dit « optimisé » qui ne passe pas par les berges de Garonne dans le secteur aménagé, ce qui permet d'éviter les franchissements difficiles (**Figure VI-6**) et d'atteindre une densité énergétique de 1,68 MWh/ml contre 1,35 MWh/ml pour le tracé initial raccordant l'ensemble des opérations immobilières de la ZAC.

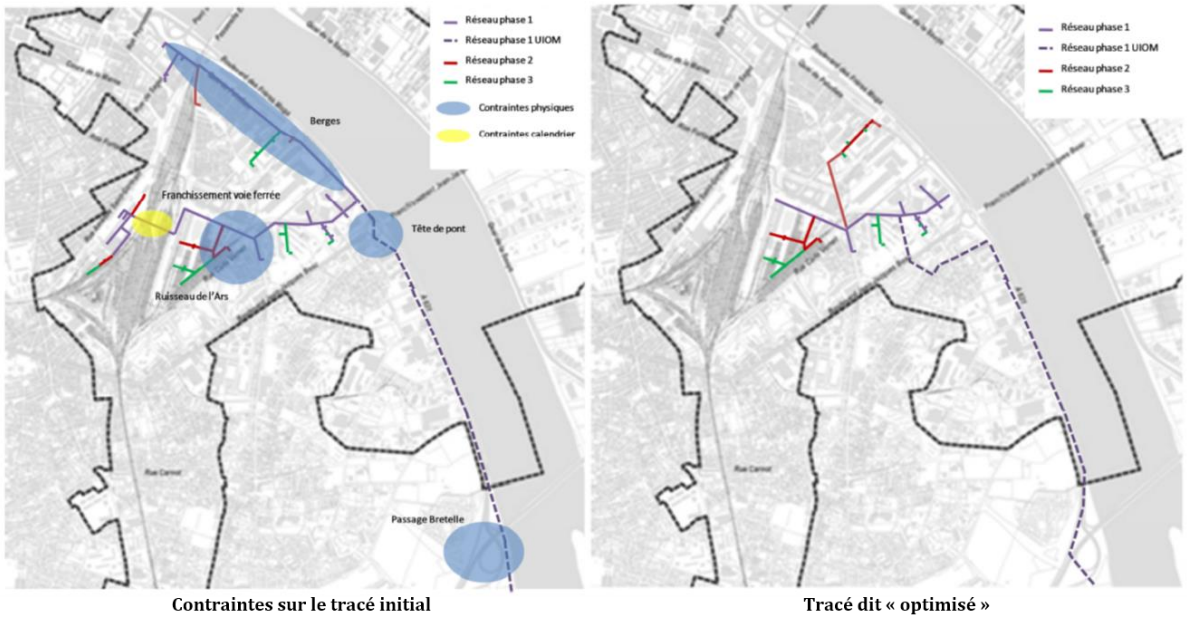


Figure VI-6. Réseau de chaleur de Bordeaux Saint-Jean Belcier : contraintes sur le tracé initial et tracé « optimisé » par Explicit
Source : Étude Explicit, septembre 2012[179]*, p. 20-24*

C'est là qu'apparaît la contradiction entre la stratégie portée par l'ALEC, et le projet porté par l'aménageur et son AMO : en effet, le tracé « optimisé » par Explicit ne permet pas de desservir le centre-ville de Bordeaux, au nord de la zone aménagée, car il ne prévoit pas de franchissement des voies ferrées, ni au niveau d'une passerelle, ni au niveau des berges du fleuve. Le sujet fait débat au sein du groupe de travail, mais l'aménageur reste ferme sur sa position – on peut d'ailleurs penser que cette fermeté est facilitée par l'absence d'un interlocuteur de haut niveau chargé des questions énergétiques au sein de la CUB ou de la Ville de Bordeaux. En septembre 2012, c'est donc un tracé ne permettant pas l'extension du réseau au centre-ville de Bordeaux qui apparaît dans la version finale de la deuxième étude d'approvisionnement énergétique de Saint-Jean Belcier par Explicit (**Figure VI-6**).

L'histoire ne s'arrête pas là pour autant. En effet, l'ALEC et l'agence d'urbanisme interviennent directement auprès du directeur général des services techniques et du maire de la Ville de Bordeaux pour leur faire part de leur idée de solidarité énergétique entre le neuf et l'existant, idée qui capte l'attention du maire. Alain Juppé, par ailleurs président du conseil d'administration de l'EPABE, demande alors à l'aménageur de laisser ouverte la possibilité de cette solidarité en maintenant un passage le long de la Garonne :

[179] EXPLICIT (2012). *Schéma directeur énergétique pour l'Opération d'Intérêt National Bordeaux Euratlantique – Secteur Bordeaux St Jean Belcier – Rapport des besoins et scénarisation de desserte énergétique – Approfondissement des scénarios retenus*. Rapport d'étude pour l'EPA Bordeaux Euratlantique, septembre 2012, 55p.

« Alors ils [l'EPA] ne disent pas oui tout de suite facilement, c'est pas mal de débats [...] Ca avait été un peu mis de côté, puis la Ville de Bordeaux a pas mal poussé – nous on est là pour montrer aussi aux collectivités – pour que le bureau d'études refasse une étude en intégrant des bâtiments existant »
Chef de projet, ALEC, mai 2014

« Les élus se sont vraiment appropriés cette question [du réseau de chaleur], et puis après il y a eu le message qu'on a fait passer sur comment le neuf profite à l'ancien. Et in fine *c'est la raison pour laquelle Juppé a dit 'ok, on fait le réseau'. Bon, voilà, nous finalement on l'arrête sur le quai de Paludate, et là il nous dit 'non, attendez, il ne faut pas l'arrêter, moi j'ai le conservatoire, j'ai le...'. Donc avec l'agence d'urbanisme, avec l'ALE, il y a eu une demande de 'comment ce que vous allez faire pour vous, vous allez le faire pour les autres' »*
Directeur technique, EPA Bordeaux Euratlantique, mars 2015

C'est donc un autre tracé (**Figure VI-7**) qui est présenté en conseil d'administration de l'EPA en octobre 2012, lorsque la décision de lancer les études de maîtrise d'œuvre du réseau est officialisée. L'idée n'est pas d'acter une extension du réseau vers l'existant à court-terme, ni même de desservir en chaleur le secteur aménagé des Berges de Garonne, peu dense énergétiquement. Il s'agit en revanche de faire étudier au futur maître d'œuvre les surcoûts engendrés par un dimensionnement du réseau permettant cette extension sur le long terme :

« L'existant est rentré dans le jeu par demande de la ville, par demande de Juppé, le rapport ALEC-A'Urba a montré qu'il y avait potentiellement un intérêt et donc Juppé a demandé à l'EPA d'étudier ça [...] Par contre dans le cahier des charges de maîtrise d'œuvre, ça n'est pas allé plus loin qu'une étude. L'idée c'était de voir si le tronçon principal permettait d'étendre ou s'il fallait augmenter son diamètre »
Chef de projet, Explicit, décembre 2014

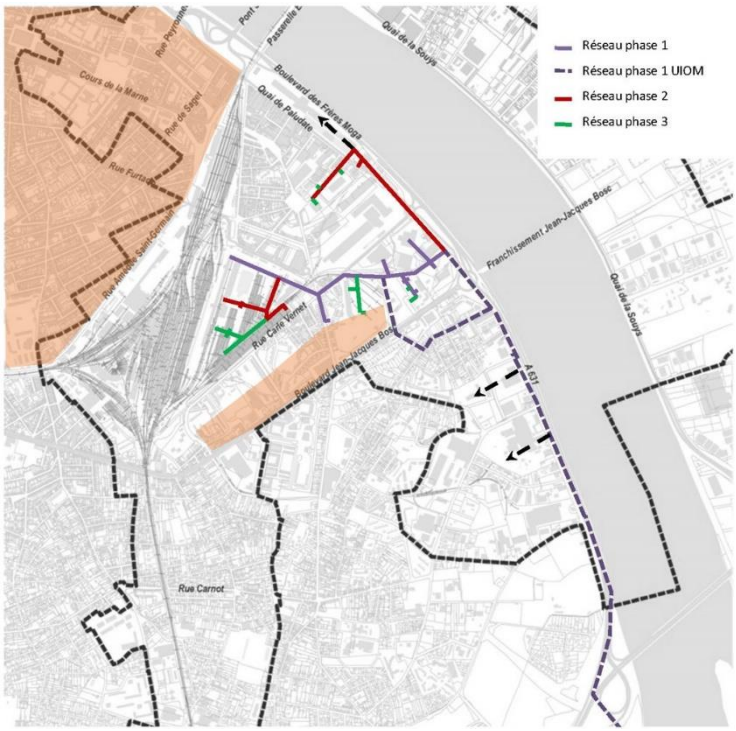


Figure VI-7. Tracé prévisionnel du réseau proposé au Conseil d'Administration de l'EPABE en octobre 2012
Les zones d'extension proposées par l'ALEC et l'AUrba, en orange, ont été ajoutées par nos soins

Nous verrons par la suite que cette réorientation des choix de desserte énergétique, en apparence très légère puisqu'il s'agit simplement d'étudier le surcoût d'un dimensionnement permettant d'envisager l'extension du réseau à long-terme, s'avèrera en réalité très structurante. Avant cela cependant, procédons à l'analyse de cette première partie de récit.

1.2. Analyse : une histoire de traduction(s)

Comment interpréter cette première partie de l'histoire de la conception de l'approvisionnement énergétique à Bordeaux Saint-Jean Belcier ? Nous proposons une analyse en trois temps :

- Le récit qui précède faisant la part belle aux études d'approvisionnement menées par Explicit pour le compte de l'EPABE, nous commencerons par revenir sur le rôle et le contenu de ces études (**1.1.1**). Poursuivant un constat déjà établi dans le chapitre précédent à propos des études énergétiques menées pour chaque opération immobilière (voir **V.1.2.1**), nous verrons que ces études constituent des pièces à conviction qualitatives plutôt que des documents d'objectivation quantitative des « coûts-bénéfices » de chaque option en présence.
- Nous passerons ensuite (**1.1.2**) à un second niveau d'interprétation du mode de réalisation et de mobilisation de ces étude en reliant l'idée de pièce à conviction au processus d'intéressement des parties prenantes à un projet technique, déjà décrit dans la sociologie de la traduction. En nous appuyant sur l'idée que l'intéressement et l'alignement des acteurs autour d'une prise de décision collective est l'enjeu majeur de la maîtrise d'ouvrage urbaine, nous proposerons alors une relecture du processus décrit dans le récit au prisme d'une volonté de simplification de la situation décisionnelle afin de faciliter la prise de décision.
- Enfin (**1.1.3**), nous complèterons cette interprétation du récit à l'aune de la sociologie de la traduction en montrant comment l'irruption de la planification énergétique territoriale dans le travail mené par l'aménageur correspond à une « traduction croisée », qui permet à certains acteurs d'intégrer et de dévier le processus piloté par la maîtrise d'ouvrage urbaine.

1.2.1. Les études d'approvisionnement : des pièces à conviction qualitatives plutôt que des tentatives d'objectivation quantitative

Commençons donc notre analyse par le contenu des études d'approvisionnement énergétique réalisées par le cabinet Explicit pour le compte de l'EPA Bordeaux Euratlantique. L'existence même de ces études tient à l'élargissement, depuis les années 2000, du portefeuille de solutions énergétiques qui peuvent être déployées à l'échelle d'un quartier (voir le **Chapitre 2**) : alors même que les aménageurs et les collectivités avaient pour habitude d'étendre les infrastructures préexistantes (réseaux d'électricité, de gaz, éventuellement de chauffage urbain) sans se poser de questions, ces pouvoirs publics doivent désormais choisir une solution privilégiée parmi une offre multiple. Autrement dit :

« [L]es technologies disponibles et l'existence d'un projet urbain de quartier offrent un choix relativement vaste de systèmes énergétiques ainsi que d'échelles. Cela concerne en particulier la production de chaleur (le principal vecteur de la consommation finale d'énergie) qui peut mobiliser aussi bien les ressources locales - naturelles ou anthropiques – que celles importées ; elle peut être organisée à différentes échelles : logement, bâtiment, ilot, quartier voire la ville. Au-delà des impératifs fixés par l'aménageur de l'écoquartier et de l'incontournable objectif de rentabilité, l'acteur décisionnel d'un projet de nœud socio-énergétique prend en compte les enjeux environnementaux, politiques et organisationnels et les contraintes de raccordement avec les nœuds socio-énergétiques adjacents »
(Debizet et Blanchard, 2015)

Mais dès lors, se pose la question des modalités concrètes de prise en compte des « impératifs fixés par l'aménageur », de « l'incontournable objectif de rentabilité » et des « enjeux environnementaux, politiques et organisationnels et [d]es contraintes de raccordement » : comment les options à comparer sont-elles choisies, comment ces critères de comparaison des différentes options sont-ils fixés, et comment les options sont-elles évaluées à l'aune de ces critères ?

La réponse à ces questions n'est évidemment pas univoque, mais le cas de Bordeaux Saint-Jean Belcier nous apporte tout de même un certain nombre d'éléments intéressants que nous avons pu relever en décortiquant les études. Ainsi, notre première surprise a été la réduction drastique du nombre d'options à étudier, en choisissant de se focaliser uniquement sur les systèmes énergétiques susceptibles de répondre à l'ensemble des besoins thermiques de la zone d'aménagement de Saint-Jean Belcier au vu d'un argument qualitatif sur l'intégration massive d'énergie renouvelable dans le mix énergétique (relire le verbatim p. **330**). Le commentaire du directeur alors en charge du projet au sein de l'AMO énergie est intéressant :

« Assez vite, au bout de quelques mois, on s'est orientés… Dans une logique que je défends, qui est que c'est complètement illusoire de penser que tu vas étudier tous les scénarios, et puis une fois que tu auras étudié tous les scénarios de façon égale, tu vas avoir une vérité qui va surgir. Ce n'est pas du tout comme ça que ça marche. C'est l'itération avec le maître d'ouvrage sur la base du diagnostic que tu vas porter, qui va te permettre d'en exclure assez rapidement certains, pour te focaliser ensuite sur les quelques options qui sont intéressantes. Et là, tu vas les étudier »
Directeur, Explicit, juin 2015

On remarque dans cette citation que l'accent est mis sur l'itération avec le maître d'ouvrage, par opposition à une « vérité » qui « surgirait » d'une étude comparative. Cette préférence pour l'appréciation discussive, plutôt que pour une comparaison soi-disant objective des différentes options en présence, est renforcée lorsque la discussion se prolonge sur l'usage d'une grille de notation pour opérer un deuxième filtre, toujours lors de la première scénarisation de l'approvisionnement technique :

« Je ne me souviens plus si [l'attribution des notes] a été un sujet de discussion, je ne pense pas que ça ait aidé à remporter la note finale. Ce n'est pas ça qui a été déterminant dans le choix, peut-être même qu'on l'a fait a posteriori, ça ne me choquerait pas […] Entre nous, je ne sais plus pourquoi on l'a fait, mais moi je n'y crois pas à ces pondérations. Parce que c'est hautement subjectif, et deuxièmement je suis convaincu que le choix ne se fera jamais sur la base de ces comparaisons. Jamais.

Donc c'est relativement inutile, tu peux te prendre la tête pendant très longtemps pour savoir si tu mets 1 ou 2 ou 0 à tel ou tel truc, ça peut être des débats sans fin. Si on l'a fait, c'est sans doute parce qu'ils nous l'ont demandé, mais moi je suis assez critique. Ça peut aider pour défendre une solution, mais entre nous c'est un peu comme un marché public : moi j'en ai fait des attributions aussi, tu choisis le candidat que tu veux et puis après tu montres que le candidat que tu veux c'est le meilleur, qui a la meilleure note. Et là, c'est un peu pareil. Mais c'est assez logique : sur des projets d'investissements qui sont très importants, très structurants, ça ne peut pas être une application arithmétique bête et méchante qui va remporter la décision »
Directeur, Explicit, juin 2015

Cette explication confirme le caractère plus appréciatif qu'objectivant des études, et ajoute un élément sur le rôle de la notation dans ce contexte : elle *« peut aider pour défendre une solution »*, c'est-à-dire qu'elle permet de rendre lisible – voire acceptable – le jugement construit par le maître d'ouvrage et son expert. La remarque est d'autant plus intéressante qu'elle permet de comprendre le choix de certains paramètres troublants. L'un d'entre eux est le choix de la solution dite « de référence », supposée représenter « ce qui se construit » habituellement dans un projet d'aménagement de ce type. Comme nous l'avons vu au cours du récit, le choix est fait pour les bâtiments de logements d'inclure des surfaces de production solaire thermique représentant un surcoût par rapport à une simple solution de chauffage au gaz, et de privilégier des systèmes collectifs qui représentent des contraintes plus importantes pour les promoteurs immobiliers. On peut interpréter ce choix comme visant à donner une chance aux solutions alternatives du point de vue de l'analyse économique :

« À l'époque, avec juste du gaz tu peux sûrement arriver à tenir la RT, mais c'était le choix de dire que [du solaire thermique] c'était le minimum qu'on imposerait quand même. C'est souvent la solution de référence qu'on retient, parce que sinon c'est très difficile de passer des... [ne termine pas sa phrase] »
Directeur, Explicit, juin 2015

Deuxième paramètre dont on peut considérer qu'il a été choisi dans le but de donner une chance aux solutions alternatives à la référence : la notation du critère environnemental. En effet, le rapport d'étude annonce se baser pour ce critère sur l'estimation des émissions de gaz à effet de serre pour chacune des solutions. Cet indicateur laisse apparaître des différences importantes entre les différentes alternatives à la solution de référence (**Figure VI-8**), mais la même note de 3/3 – pondérée d'un coefficient multiplicateur de 5 au vu de l'importance de l'enjeu pour l'EPABE – est attribuée à l'ensemble de ces options.

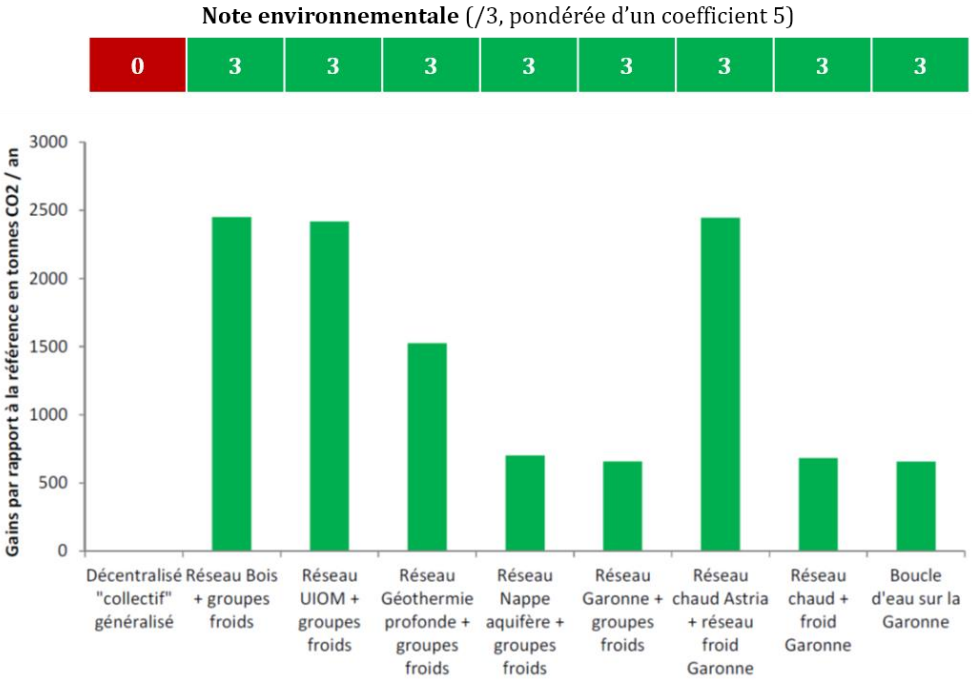


Figure VI-8. Indicateur environnemental de la première scénarisation d'approvisionnement de Saint-Jean Belcier, et note associée
Source : Étude Explicit, octobre 2011, p. 35 et 40.

On le voit donc, tout comme les études énergétiques sur les opérations immobilières abordées dans le chapitre 5, les productions écrites de l'AMO énergie ne sont pas véritablement mobilisées comme des évaluations « objectives » des options en présence – d'autant qu'un tel exercice se révèlerait particulièrement délicat tant les incertitudes sont nombreuses et concernent parfois des paramètres extrêmement sensibles (futurs besoins énergétiques, prix des énergies, montant des subventions,…). Le maître d'ouvrage fait d'ailleurs une différence explicite entre ce qui relèverait d'une étude « technique » objectivante, et ce qui relève de l'aide à la décision :

> *« Sur ce projet, plusieurs fois, [le directeur technique de l'EPABE] m'a dit : 'là, je veux un travail d'AMO, pas un travail de BET technique. Je vous ai pris pour m'apporter des conseils, un BET technique ce n'est pas ce que je lui demanderais. Donc prenez de la hauteur' »*
> Directeur, Explicit, juin 2015

Les études constituent donc, là encore, des *pièces à conviction* (Lécaille, 2003), dont les destinataires sont doubles. Sur le plan interne, l'EPABE a besoin de ce travail pour se convaincre des options les plus intéressantes à mettre en place. C'est dans ce cadre, par exemple, que l'aménageur challenge son AMO pour qu'il le convainque qu'une récupération d'énergie sur la Garonne, qui apparaît à première vue comme attirante parce qu'innovante, n'est pas pertinente.

> *« L'EPA nous avait challengés, nous avait dit 'regardez à Marseille, ils sont en train de faire leur projet de boucle d'eau sur eau de mer, regardez pourquoi ce qui est fait là-bas ce n'est pas possible ici'. Donc on avait expertisé, et on était assez sûrs de nous »*
> Directeur, Explicit, juin 2015

Ce premier travail de conviction interne au couple maître d'ouvrage + AMO, qui s'effectue au fil des discussions nécessaires à l'accomplissement de l'étude d'approvisionnement (des « itérations avec le maître d'ouvrage » qu'évoque le directeur d'Explicit), n'apparaît cependant pas vraiment dans les rendus finaux. En effet, ces rendus sont plutôt mobilisés comme des pièces à conviction pour les partenaires extérieurs qu'il s'agit d'enrôler dans le projet technique : c'est sans doute pour cela que les hypothèses de travail et les résultats présentés sont choisis avec soin pour porter le message le plus univoque possible quant aux options préférentielles (nous reviendrons sur ce point dans la sous-section suivante).

Attention cependant, il ne s'agit pas de réduire ces études à une sorte de propagande visant à justifier, à l'aide du vocabulaire de l'analyse technico-économique, d'une décision prise à l'avance. L'analyse existe bel et bien, mais elle se fait plutôt sur les plans de l'évaluation qualitative des options, les estimations quantitatives étant plutôt mobilisées pour tester la sensibilité de tel ou tel scénario vis-à-vis d'un paramètre considéré comme risqué. Cette analyse de fond est mobilisée à la fois pour se convaincre en interne, mais aussi pour convaincre à l'extérieur : l'analyse économique est ainsi mobilisée pour se convaincre de la viabilité d'une solution renouvelable par rapport à une référence décentralisée ; quant à la **Figure VI-9**, elle est considérée par le directeur technique de l'EPABE comme un élément-clé dans le processus de conviction des élus parce qu'elle permet d'estimer avec une certaine transparence le risque lié aux subventions publiques (voir le verbatim en page **330**).

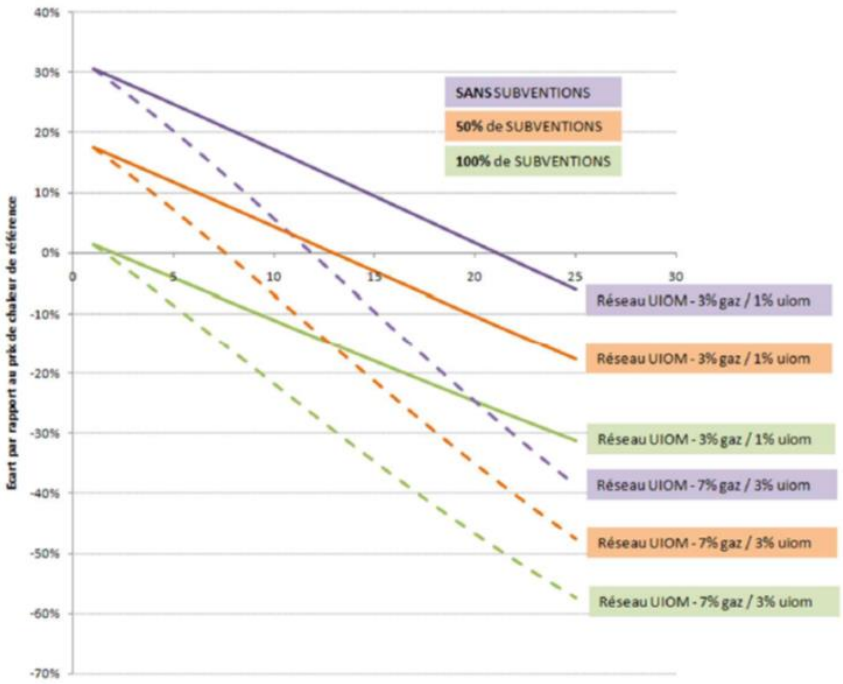


Figure VI-9. Estimation de la sensibilité du tarif de la chaleur UIOM
aux paramètres « subventions » et « évolution du prix de l'énergie primaire »
Source : Synthèse Explicit annexée au rapport de présentation au Conseil d'administration de l'EPABE, 18 octobre 2012, p. 24

1.2.2. Un intéressement des parties prenantes au projet énergétique qui passe par une simplification de la situation décisionnelle

L'assimilation des études d'approvisionnement énergétique à des pièces à conviction est en soit un premier résultat intéressant, mais qui appelle un second niveau d'interprétation : pourquoi ces pièces à conviction sont-elles nécessaires, et pourquoi faudrait-il qu'elles soient le plus univoque possible quant aux options préférentielles ?

Pour répondre à ces questions, il nous paraît intéressant de faire appel à la sociologie de la traduction, déjà présentée dans le **Chapitre 1**, qui s'est intéressée à l'innovation scientifique et technique. Les pères fondateurs de ce courant sociologique (Callon, 1986; Akrich *et al.*, 2006) se sont en effet beaucoup intéressés aux processus qui font qu'un projet scientifique ou technique se consolide progressivement ou, au contraire, n'arrive pas à fédérer (voir notamment l'analyse de « l'échec » du métro automatique Aramis par Latour, 1992). L'analyse est centrée sur les réseaux sociotechniques qui se forment et se déforment autour de ces projets : le « succès » d'un projet technique tient à sa capacité à constituer, étendre et solidifier un réseau au sein duquel les intérêts des différents actants sont au moins partiellement alignés. Or, *« pour croître, il faut enrôler d'autres volontés en traduisant ce qu'elles veulent et en réifiant cette traduction de manière qu'aucune d'elles ne puisse plus vouloir autre chose »* (Callon et Latour, 2006, p. 28). Ce besoin d'intéressement, d'enrôlement et de mobilisation des parties prenantes nécessaires au déploiement d'un projet technique est d'ailleurs exprimé très clairement par l'aménageur :

> *« Le gros sujet ça été de dire il y aura un réseau [...] Tout le monde n'était pas convaincu. Ça a été une forme de conviction à nous [...] La communauté urbaine n'était pas très chaude, mais là pour le coup on a fait monter la mayonnaise, tu vois, on a réussi à emporter dans notre énergie à nous les équipes de la CUB. Donc là c'est toujours pareil, tu commences à repérer des personnes, tu fais des alliances, tu échanges sur le fond, et puis une fois que tu es d'accord sur le fond tu fais un commando »*
> Directeur technique, EPABE, mars 2015

On comprend alors que l'un des enjeux majeurs pour la maîtrise d'ouvrage est de constituer une capacité d'action collective autour du projet technique : il faut convaincre et mobiliser tous les acteurs considérés comme indispensables à la concrétisation du projet. Or, ce processus de conviction/mobilisation est loin d'être simple. Si l'on utilise cette fois ci le champ conceptuel des théories de la décision (voir **Chapitre 1**), nous sommes en effet dans une situation décisionnelle complexe où :

- Les parties prenantes à la décision collective sont multiples et ont des intérêts hétérogènes ;
- Le nombre d'options envisageables est considérable ;
- Les performances techniques, économiques et environnementales de chacune de ces options sont très incertaines.

Dès lors, il nous semble que l'on peut relire le récit comme un processus de simplification de cette situation décisionnelle, c'est-à-dire de réduction des tensions qui pèsent sur la prise de décision collective avec pour objectif de faire avancer le processus de traduction sociotechnique qui permet la concrétisation du projet d'approvisionnement. Si l'on reprend donc schématiquement le récit à l'aune de cette interprétation, on obtient les étapes suivantes :

- Après avoir listé le maximum d'options qui peuvent être mises sur la table (« état initial des énergies »), le maître d'ouvrage et son AMO réduisent drastiquement le nombre d'options à examiner en utilisant un critère structurant – ici la capacité de la solution d'approvisionnement à répondre de manière mutualisée à la grande majorité des besoins de chaleur du projet d'aménagement. On est dans une logique similaire à celle que nous avons décrite dans le **Chapitre 4** à propos du cadrage initial de la problématique énergétique, avec l'utilisation d'un « générateur primaire » (Darke, 1979)[180] pour restreindre le répertoire des options envisageables à une taille considérée comme raisonnable. Pour que ce générateur primaire soit efficace du point de vue décisionnel / de la traduction, il faut qu'il soit suffisamment restrictif, mais aussi qu'il puisse rester dans une « boîte noire », c'est-à-dire qu'il ne soit pas remis en cause lorsque l'étude sera publicisée auprès des parties prenantes.

- Dans un deuxième temps, les critères de comparaison des options restantes et les hypothèses utilisées pour estimer leurs performances sont « bien » choisis pour fournir aux partenaires de la maîtrise d'ouvrage des pièces à conviction restreignant considérablement l'espace des choix. Dans notre cas par exemple, trois options seulement sont comparées à la solution de référence : la récupération d'énergie sur la Garonne, contre laquelle clignotent tous les indicateurs ; la chaufferie biomasse, dont les inconvénients fonciers, environnementaux et d'exploitation sont clairement explicités ; et la récupération de chaleur sur l'incinérateur de Bègles, pour lequel la préférence est claire. Nous sommes donc dans une situation bien connue des opérationnels où *« trois options sont présentées aux 'décideurs' : l'option A est clairement inacceptable, l'option B est fortement déconseillée, et l'option C présente tous les atouts requis »* pour reprendre les mots d'un cadre supérieur de l'administration.

- Enfin, ces pièces à conviction sont soumises aux parties prenantes à la décision collective, cette « mise en politique » s'accompagnant d'ailleurs, tout comme nous l'avons vu dans le **Chapitre 4**, de tentatives de débordement et de recadrages de la part de la maîtrise d'ouvrage urbaine.

[180] *« Designers do not start with a full and explicit list of factors to be considered, with performance limits predetermined where possible. Rather they have to find a way of reducing the variety of potential solutions to the as yet imperfectly-understood problem, to a small class of solutions that is cognitively manageable. To do this, they fix on a particular objective or small group of objectives, usually strongly valued and self-imposed, for reasons that rest on their subjective judgement rather than being reached by a process of logic. These major aims, called here primary generators, then give rise to a proposed solution or conjecture, which makes it possible to clarify the detailed requirements as the conjecture is tested to see how far they can be met »* (Darke, 1979, p. 43)

1.2.3. Des traductions croisées : irruption et intégration de la planification énergétique territoriale

Tout comme pour la négociation de la stratégie énergétique décrite au **Chapitre 4**, nous constatons une ouverture progressive des études d'approvisionnement à un espace de contradicteurs de plus en plus important, avec à chaque étape des tentatives de débordement du cadrage initial proposé par l'EPABE et Explicit, et des recadrages opérés par ceux-ci pour « tenir » le projet technique qu'ils souhaitent concrétiser. À ce titre, les études d'approvisionnement peuvent être considérées comme un « succès » non pas au vu de leur capacité à prédire l'avenir avec justesse, mais dans leur capacité à simplifier la situation décisionnelle et à être soumises à de multiples contradicteurs sans être remises en cause dans leurs conclusions :

> *« Alors évidemment, je n'exclue pas le fait qu'on se soit complètement trompés, et que finalement la Garonne était la meilleure option. Peut-être, mais en tout cas personne n'est venu nous contredire. Donc ce n'est pas arrivé, et il y a quand même eu pas mal de monde autour de la table pour réfléchir à tout ça »*
> Directeur, Explicit, juin 2015

Bien entendu, les parties prenantes n'acceptent pas forcément la simplification décisionnelle proposée par les pilotes du processus de traduction (l'EPABE et son AMO), et les restrictions de l'espace des choix qu'elle engendre. L'irruption de la planification énergétique territoriale, portée par les agences locales de l'énergie (ALEC) et de l'urbanisme (A'Urba), illustre bien ce phénomène de débordement qui peut aboutir à une « traduction croisée », c'est-à-dire à la transformation de la problématisation proposée par les pilotes du projet initial pour y incorporer de nouveaux éléments.

Ainsi, dans notre récit, l'ALEC et l'A'Urba apparaissent lorsque l'EPABE entreprend au travers du « GT énergie » de constituer un réseau intégrant les différents acteurs publics et parapublics de l'agglomération bordelaise, autour de son projet d'approvisionnement en chaleur. À partir de là, l'ALEC va se constituer en porte-parole de la planification énergétique territoriale qu'elle a construite, et opérer elle-même un important travail de traduction pour intégrer ses objectifs stratégiques territoriaux dans le projet technique porté par l'aménageur. Si ce travail n'aboutit pas complètement dans les séquences décrites ici, il entame toutefois un recadrage du projet technique qui donnera lieu à des bifurcations majeures dans les séquences suivantes.

Tout d'abord, l'ALEC va sélectionner parmi sa vision stratégique des éléments qu'elle considère comme acceptables dans le cadre du projet porté par l'EPABE. Ainsi, la rénovation énergétique du bâti ancien parallèlement à la mise en place des réseaux de chaleur, qui constitue un autre axe de la planification énergétique territoriale, n'est pas considérée comme une option de court-terme par les planificateurs parce qu'ils considèrent que le montage en est trop complexe : il s'agit là d'un premier filtre qui a été opéré avant toute discussion avec l'aménageur.

Un deuxième filtre a ensuite été opéré après une première discussion avec l'EPABE et son AMO : au départ, l'ALEC proposait en effet de restructurer complètement le processus industriel de l'incinérateur de Bègles pour maximiser la récupération de chaleur et permettre l'approvisionnement d'une grande partie du centre-ville de Bordeaux. Rapidement cependant, l'agence se rend compte qu'il s'agit d'une remise en cause importante du planning de l'aménageur, mais aussi de la délégation de service public pilotée par la direction des déchets de la Communauté urbaine. Elle met alors sa proposition de côté, et se concentre sur la valorisation de la puissance thermique disponible sans travaux lourds sur l'incinérateur :

> *« Ce qui apparait en bas c'est l'UIOM de Bègles, puisqu'elle pourrait produire... je n'ai plus les chiffres en tête, mais en tout cas elle pourrait desservir une bonne partie du centre urbain en chaleur [...] On pourrait récupérer 60MW en chaleur à condition de restructurer complètement [l'incinérateur], et ce qui va être prévu sur Euratlantique c'est de récupérer 10MW en effectuant une petite restructuration de l'usine sans forcément tout remettre en question »*
> Chargé de projet, ALEC, mai 2014

Une fois opérée la sélection des modifications « acceptables » qu'elle souhaite incorporer dans le projet d'approvisionnement – ici l'extension du réseau au bâti existant à proximité du projet d'aménagement, l'agence locale de l'énergie traduit ces modifications dans des argumentaires d'ordre opérationnel qui « parlent » aussi bien à l'aménageur et son AMO qu'à la direction des déchets qui pourrait prendre en charge une délégation de service public. Ainsi, l'étude d'opportunité produite par l'ALEC et l'A'Urba en mars 2012 porte une attention importante à de nombreuses questions qui préoccupent les acteurs plus « opérationnels » et en particulier :

- à l'identification des bâtiments existants dont les caractéristiques paraissent les plus favorables à un raccordement rapide à un réseau de chaleur (préexistence d'un chauffage collectif, gestion centralisée par un bailleur social ou un opérateur public, voir à ce sujet l'**Encadré VI-2** ci-après) ;
- à l'évaluation de l'impact des raccordements des bâtiments existants sur la densité énergétique du réseau et donc sa rentabilité économique.

Bien entendu, cette étude d'opportunité établie en trois mois par une équipe réduite à 2 ou 3 personnes ne répond pas à toutes les questions opérationnelles posées par une extension du réseau de chaleur à l'existant. Mais dans l'étude formelle comme dans les échanges avec l'agence de l'énergie, on aperçoit clairement un effort de prise en compte de ces contraintes opérationnelles :

> *« Ça a été le rôle ALEC – A'Urba, essentiellement sur l'année 2012, de dire que sur ces tissus-là vous avez pas mal de bâtiments publics, pas mal de gros consommateurs, donc ce serait intéressant de voir si vous ne pouvez pas aussi les desservir. C'est sûr que c'est difficile pour un aménageur de prendre en compte l'existant, sachant que nous on raisonne sur des besoins techniques, après derrière il y a toutes les parties : est-ce que le bailleur va être d'accord pour se raccorder ou pas, à quelles conditions [...], est-ce qu'il a pas fait des investissements et changé sa chaudière il y a 3 ans, donc voilà il y a toutes les problématiques opérationnelles qui se posent et qui ne sont pas évidentes.*

Après c'est aux bureaux d'études de regarder en détail ces questions-là, et nous on est un peu en amont pour montrer qu'il y a des choses possibles et dès le départ orienter un petit peu la réflexion sur la desserte énergétique »

Chargé de projet, ALEC, mai 2014

In fine, on voit donc que les planificateurs énergétiques territoriaux opèrent, à leur échelle, un travail de traduction semblable à celui qu'opèrent l'EPABE et son AMO. Ce travail de traduction passe lui aussi par la simplification de la situation décisionnelle – en filtrant les orientations proposées à l'aménageur et aux collectivités en fonction des contraintes opérationnelles du projet – et par la formulation des bénéfices de ces propositions dans un langage correspondant aux préoccupations des acteurs décisionnaires – de même que les études d'approvisionnement énergétique d'Explicit, l'étude d'opportunité des planificateurs est construite comme une pièce à conviction à destination de l'aménageur, des services techniques des collectivités et des élus locaux. Grâce à ce travail de traduction, l'ALEC et l'A'Urba ont profité de la fenêtre d'opportunité (**Encadré VI-1**) que représente la mise en politique de la solution d'approvisionnement privilégiée par l'EPABE, pour mettre en place les fondations d'une bifurcation vers une solidarité entre les bâtis neuf et existant. Nous verrons par la suite comment cette bifurcation est saisie dans d'autres scènes de conception.

Encadré VI-1. La planification territoriale comme outil de concrétisation des fenêtres d'opportunité

La construction par les planificateurs énergétiques d'une traduction croisée s'appuie également sur leur capacité à s'insérer dans la dynamique temporelle du projet d'aménagement. La science politique (Kingdon, 1984; Jones et Baumgartner, 2005) comme les sciences de gestion (Tyre et Orlikowski, 1994) ont en effet montré que la mise en œuvre de changements structurants, que ce soit dans les politiques publiques ou le fonctionnement des organisations, se déroule dans des intervalles de temps restreints durant lesquels les circonstances permettent de bousculer les équilibres établis.

Dans notre cas, cette *fenêtre d'opportunité* correspond à la « mise en politique » de la solution d'approvisionnement privilégiée par l'EPABE. Elle est bornée en amont par le lancement d'un groupe de travail sur le réseau de chaleur, et en aval par le passage aux études de maîtrise d'œuvre du réseau, lui-même contraint par l'articulation entre les délais de mise en œuvre d'un service public de la chaleur et la livraison des premières opérations immobilières. Dans ce calendrier contraint, l'étude stratégique préalablement menée par l'ALEC et l'A'Urba a permis aux deux agences de produire une étude d'opportunité dans un délai très court, et donc aux différents acteurs décisionnaires de disposer rapidement de données qui leur ont permis de se saisir de la question de l'existant.

En cela, la planification énergétique territoriale a contribué à la coordination temporelle des multiples dynamiques qui se déroulent au sein des projets et entre les projets (voir notamment Salet *et al.*, 2013 sur cet enjeu de synchronisation temporelle des dynamiques de projets).

Encadré VI-2. Pourquoi ne pas raccorder les immeubles équipés en chauffage individuel et les maisons individuelles ?

La difficulté à raccorder des bâtiments équipés en chauffage individuel à des réseaux de chaleur est un argument récurrent de la part des acteurs français du chauffage urbain, comme en témoigne le choix de l'ALEC de ne pas intégrer ce bâti dans son étude d'extension du réseau de Saint-Jean Belcier. Afin de comprendre les références cognitives du monde professionnel du chauffage urbain sur ce sujet, nous avons interrogé un chef de projet expérimenté d'un cabinet d'ingénierie spécialisé dans les réseaux de chaleur :

> *« C'est un sujet qui revient souvent, mais c'est vraiment très très compliqué. Techniquement déjà, considérer que vous allez refaire la distribution dans les immeubles, on peut toujours le dire, peut-être qu'un jour ce sera faisable à l'occasion d'une grosse rénovation, mais la probabilité est très faible. Après, le raccordement de l'individuel c'est vraiment compliqué : alors après est-ce que c'est culturel, est-ce que c'est un problème d'échelle ? Parce que dans les pays d'Europe du Nord ça se fait assez couramment : ils ont des sous-stations individuelles, après je ne suis pas sûr que le périmètre contractuel soit tout à fait le même, parce qu'aujourd'hui quand vous avez une DSP sur un réseau de chaleur, vous avez un point de livraison qui est la sous-station, donc ça veut dire que l'exploitant il doit avoir accès aux locaux, c'est lui qui facture. Donc des sous-stations individuelles, techniquement c'est faisable, mais pour un exploitant c'est compliqué à gérer techniquement, c'est compliqué en termes de facturation parce qu'il a 50 000 points de facturation avec des coûts de gestion importants. Nous de notre expérience ça se fait sur des tout petits réseaux communaux [...]*
>
> *Si c'est de l'habitat diffus avec des propriétaires occupants c'est compliqué, en plus les gens n'aiment pas trop, ils ont l'impression d'être pieds et poings liés avec leur fournisseur alors qu'en fait ils le sont de toute façon avec leur chauffage électrique… C'est faisable en fait si vous avez un bailleur social ou un opérateur public qui va gérer un parc de 50 maisons individuelles ou une ZAC ou un endroit à rénover, que l'exploitant a un point de livraison à l'entrée du site. Alors son réseau s'arrête là, et lui il facture directement à l'office HLM ou la collectivité, et après c'est la collectivité qui est propriétaire des réseaux de distribution et des compteurs répartiteurs et qui fait la facturation. Parce que sinon c'est vraiment très compliqué ; donc ça on essaie de le faire sur […] où ils nous ont demandé ça, mais ça va poser des difficultés déjà en termes de travaux. Et puis c'est compliqué en termes de matériel, on est vraiment à la limite entre les standards de construction de tuyauteries industrielles et les standards de construction des fluides de chauffage en bâtiment, et ce ne sont pas tout à fait les mêmes standards.*
>
> *Donc contractuellement ce n'est pas facile, puis économiquement ce n'est pas facile. Parce que l'opérateur, il assure un service public commercial, il doit avoir des clients, et il faut leur vendre des contrats d'abonnement. Et la valeur ajoutée sur la vente de la chaleur, elle n'est pas énorme. Donc tout le travail de démarchage commercial avant de convaincre le client, il est long, et il est aussi long à faire avec un individuel. Travailler avec le responsable des services techniques d'un office HLM ou d'un hôpital, c'est quand même plus facile. Donc autant vendre un abonnement Canal+ par téléphone ça peut se faire, autant vendre une sous-station et un changement d'énergie par téléphone c'est plus compliqué, et les opérateurs ils ne sont pas armés pour ça. Donc je pense que contractuellement il faut redéfinir les limites de prestation si on veut se développer là-dedans »*
>
> Chef de projet, Merlin, septembre 2015

2. Dessiner le réseau de chauffage urbain

Dans la première section de ce chapitre, nous avons décrit les différentes séquences d'action autour des études d'approvisionnement énergétique du projet d'aménagement Bordeaux Saint-Jean Belcier : élaboration d'un état initial des ressources et technologies énergétiques, première scénarisation qui conduit à retenir un périmètre restreint d'options envisageables, et seconde scénarisation qui conduit à convaincre les parties prenantes de l'intérêt de déployer un réseau de chaleur alimenté par la récupération de chaleur sur l'incinérateur de Bègles. Nous avons ensuite analysé ces séquences en proposant d'interpréter les études d'approvisionnement comme des pièces à conviction dans le processus de traduction qui consiste à constituer et consolider un réseau d'acteurs autour du projet technique préférentiel de l'aménageur.

Dans cette seconde section, nous passons une deuxième phase du projet d'approvisionnement, qui correspond à la conception d'ensemble de la solution choisie précédemment. Le récit (**2.1**) recouvrira donc les séquences d'action qui se déroulent depuis le lancement des études de maîtrise d'œuvre du réseau de chaleur, jusqu'au choix d'un opérateur suite à une procédure de délégation de service public. L'analyse (**2.2**), quant à elle, s'articule en trois points :

- Dans un premier temps (**2.2.1**), nous étudierons différents facteurs permettant d'expliquer la dynamique de réouverture du champ des possibles constatée au cours du récit ;

- Dans un second temps (**2.2.2**), nous illustrerons l'un de ces facteurs, qui est le caractère ouvert et faiblement coordonné du système d'acteurs de la conception, à partir de l'exemple des estimations de demande en chaleur ;

- Enfin (**2.2.3**), nous approfondirons les séquences liées au choix d'un opérateur de réseau à partir d'un cas d'étude différent de Bordeaux Saint-Jean Belcier, mais qui donne toutefois des éléments de compréhension intéressants.

2.1. Récit : des études de maîtrise d'œuvre au choix d'un opérateur

Notre récit reprend donc à la fin de l'année 2012, alors que la Communauté urbaine de Bordeaux et l'EPA Bordeaux Euratlantique ont formalisé un groupement de commande pour lancer des études de maîtrise d'œuvre afin de concevoir le réseau dont le principe a été acté précédemment. Nous distinguerons trois ensembles de séquences par la suite : dans un premier temps, nous nous attacherons à suivre les études de maîtrise d'œuvre du réseau et les choix techniques qui y ont été opérés, parfois suite à des controverses. Nous verrons ensuite comment les collectivités et l'aménageur ont décidé de lancer une procédure de délégation de service public, et comment celle-ci a été organisée par la CUB. Nous nous attacherons enfin à décrire et à mettre en lien le cahier des charges de la mise en concession et l'offre retenue malgré l'absence de données précises sur les négociations entre la collectivité délégante et les candidats à la concession.

2.1.1. Maîtrise d'œuvre du réseau : controverses et choix techniques

En décembre 2012, donc, l'EPABE lance au nom du groupement de commande un marché pour les études de maîtrise d'œuvre du réseau de chaleur. Après réception des offres à la fin du mois de janvier 2013, un groupement mené par le cabinet d'ingénierie Merlin est retenu en mars 2013. N'ayant pas identifié de choix technique explicite ou implicite associé à l'analyse des offres reçues, nous ne nous attarderons pas sur la sélection de ce prestataire. Nous nous intéresserons plutôt à deux aspects importants des études de maîtrise d'œuvre : l'estimation de la demande énergétique pour le dimensionnement de l'infrastructure lors de l'avant-projet, et les choix liés à une éventuelle extension au bâti existant du centre-ville de Bordeaux.

Commençons donc par l'estimation des futurs besoins en énergie, qui constitue une hypothèse structurante pour le dimensionnement d'un réseau de chaleur quel qu'il soit (Summerton, 1992). En effet, sur le plan économique, le déploiement de ce type d'infrastructures mutualisées engendre des investissements importants qui seront remboursés par la vente de chaleur. Or, les estimations de demande future déterminent la base sur laquelle se fera ce remboursement de l'investissement, et donc la part variable du tarif de la chaleur (**Figure VI-10**). Sur le plan plus technique, l'estimation des besoins en consommation et en puissance constitue la principale hypothèse sur laquelle s'appuient les dimensionnements de toutes les composantes du réseau, depuis la source d'énergie primaire jusqu'aux échangeurs en pied d'immeuble en passant par les canalisations de transport de la chaleur. Dès lors, une erreur sur les estimations peut mener à un déséquilibre du bilan financier lié à un surdimensionnement ou à une tarification inadaptée, ou à un dysfonctionnement de l'infrastructure lié à un sous-dimensionnement.

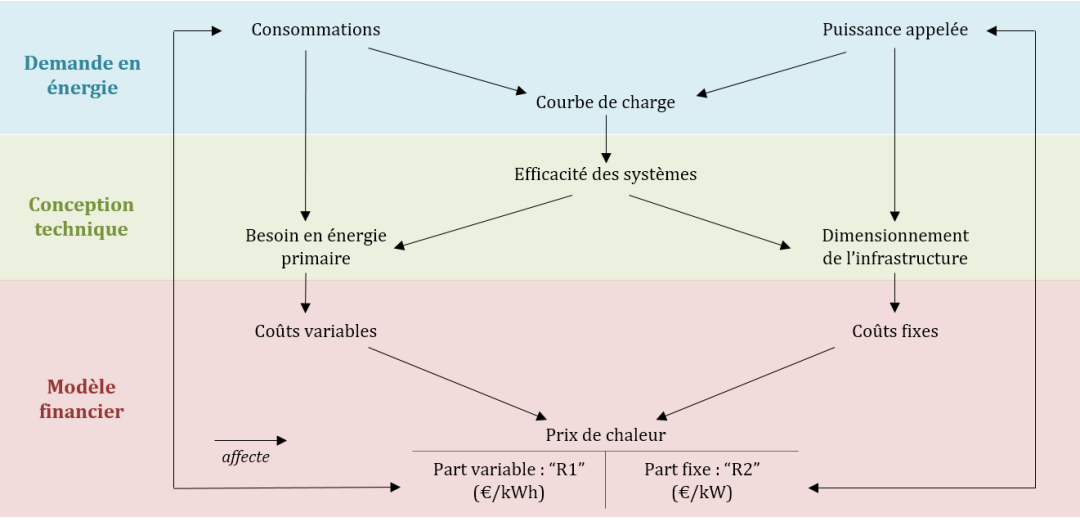


Figure VI-10. Effets en cascade de la demande en énergie sur le fonctionnement technique et économique d'un réseau de chaleur

Or, ces estimations de demande future sont soumises à de nombreux facteurs d'incertitudes (**Figure VI-11** ; Summerton, 1992), que l'on peut notamment constater à travers la décorrélation entre les estimations de consommation et les consommations observées dans les premiers bâtiments à basse consommation en France (**Figure VI-12**, **Figure VI-13**).

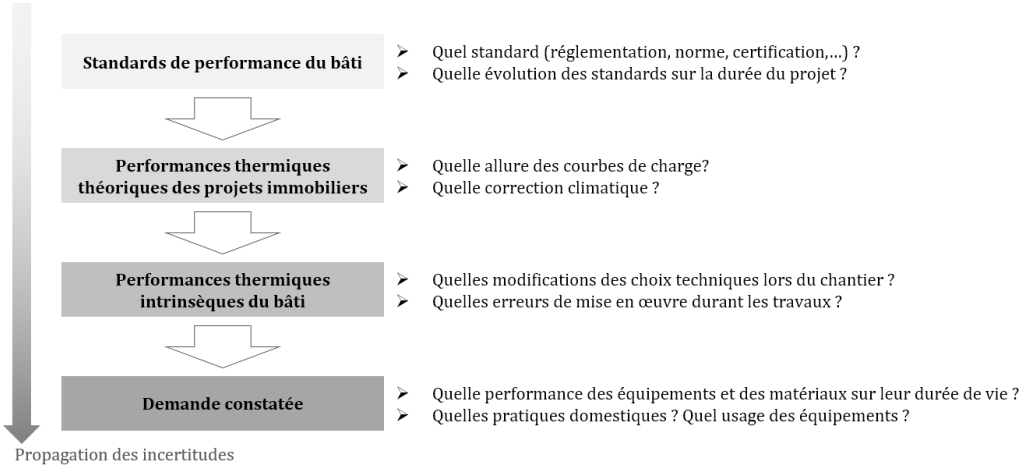


Figure VI-11. Facteurs d'incertitude s'appliquant à l'estimation des besoins énergétiques futurs lors d'un projet d'aménagement
Réalisation personnelle

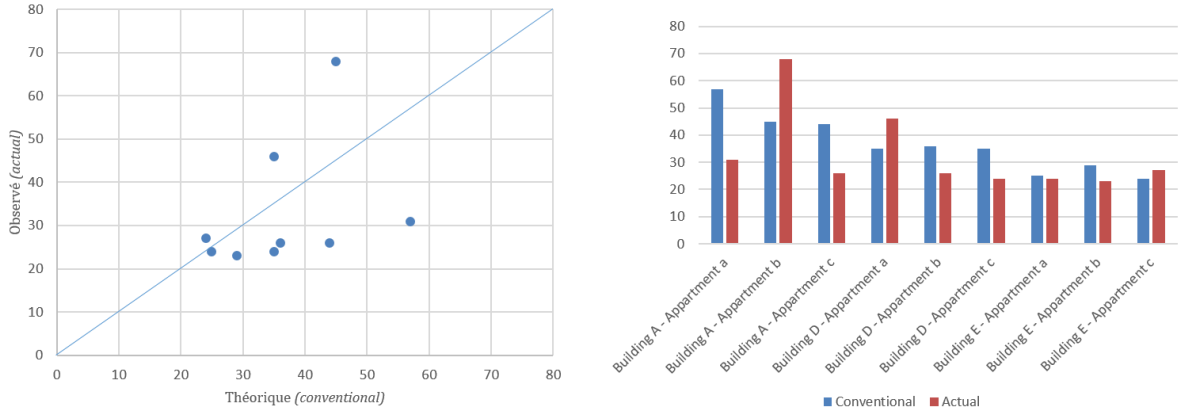


Figure VI-12. Décorrélation entre les consommations énergétiques estimées et observées dans 9 appartements de 3 bâtiments de logements collectifs à basse consommation
Unité : kWh/m².an – Données : (Qualitel, 2012) – Traitement par l'auteur

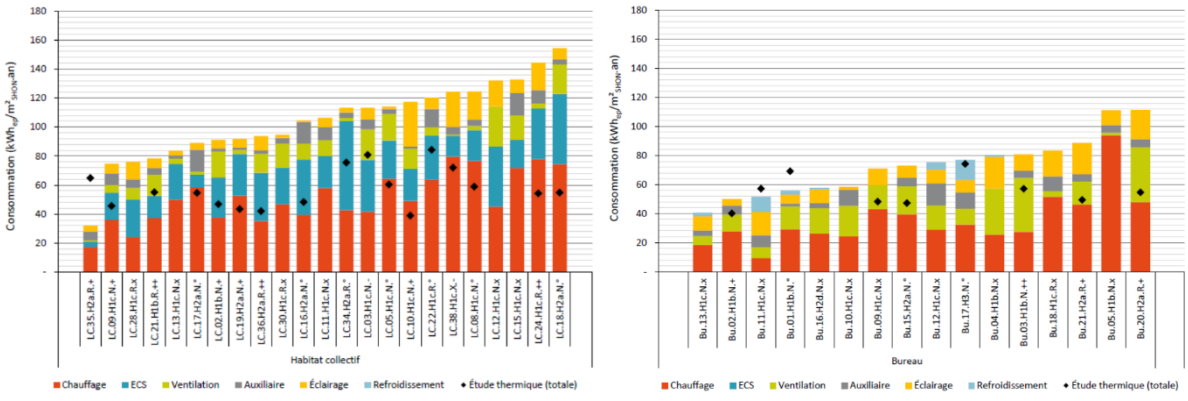


Figure VI-13. Consommations énergétiques des postes réglementaires, mesurées (histogrammes) et estimées par étude thermique réglementaire (losanges noirs), dans des bâtiments basse consommation
Extraits de (Cerema, 2017)

Puisqu'elle constitue une hypothèse structurante soumise à des incertitudes importantes, il n'y a rien d'étonnant à ce que l'estimation de la demande énergétique future constitue un objet de controverse entre les participants à l'élaboration d'un projet de réseau de chaleur. Et c'est le cas ici, à partir du moment, en juin 2013 lors de la diffusion de l'avant-projet (AVP), où le maître d'œuvre du réseau propose des ratios de consommation et de puissance très différents des hypothèses qui avaient été prises par l'AMO énergie lors des études d'approvisionnement.

Bâti		**Besoins (kWh/m².an)**			**Puissance appelée (W/m²)**		
RT	Type	Merlin	Explicit	*Écart*	Merlin	Explicit	*Écart*
2012	Logements	51,3	30,7	*-40%*	31	25,5	*-18%*
	Bureaux	20	11,1	*-45%*	16	13,3	*-17%*
2020	Logements	38,2	24,2	*-37%*	27	19,1	*-29%*
	Bureaux	16	4,5	*-72%*	13	8,3	*-36%*

Tableau VI-4. Comparaison des hypothèses de demande thermique (chauffage + ECS) prises par Merlin et Explicit
Réalisation personnelle d'après une note de travail d'Explicit[181]*, juillet 2013*

Nous reviendrons en détail par la suite sur différentes interprétations possibles de ces écarts. À ce stade, contentons-nous des explications données par les principaux acteurs. Pour l'AMO Explicit, les écarts entre les hypothèses découlent logiquement d'une différence fondamentale d'approche entre l'étude de faisabilité initiale et l'étude de dimensionnement du réseau :

> *« Il y a un antagonisme entre le maître d'œuvre et l'AMO. Nous ce qu'on nous a demandés, c'est de nous mettre dans la pire des situations. C'est de prouver que ton réseau il tient la route dans l'hypothèse la plus basse de conso [...] Le maître d'œuvre, lui ce qu'on lui demande, c'est de dimensionner un ouvrage dans une logique de s'assurer que même s'il fait très froid le 21 février, que tout le monde est rentré et que le programme est allé plus vite que prévu, le réseau tient la route et tout le monde a de la chaleur »*
> Directeur, Explicit, juin 2015

Le maître d'œuvre, quant à lui, confirme les incertitudes d'estimation et l'existence de marges de sécurité pour maîtriser le risque de sous-dimensionnement, mais annonce chercher à réduire progressivement ces marges au fur et à mesure que le projet est mieux défini, que les échanges informels avec des opérateurs de réseaux permettent de bénéficier de retours d'expérience... :

> *« Sur du bâtiment neuf, il y a la réglementation thermique qui définit des objectifs, mais qui sont des objectifs théoriques qui correspondent à des consommations conventionnelles. Ça pose deux problèmes : un BE thermique qui conçoit un bâtiment, il dit 'les déperditions de mon bâtiment c'est 300kW, donc j'ai besoin d'une installation de production qui fait 350 ou 400kW avec l'eau chaude sanitaire, etc.' Nous, ces éléments-là, on ne les a pas, donc on part plutôt à l'inverse : on a des ratios de consommation maximaux par m² dans la réglementation thermique, on en déduit une consommation, et de cette consommation on en déduit une puissance à partir du profil météo. Donc si vous partez sur des consommations qui sont trop basses, vous aurez une puissance trop basse, et quelques années plus tard les gens vont se plaindre qu'ils ont froid. Donc ça c'est le premier écueil sur lequel il ne faut vraiment pas se tromper, du coup on a tendance à prendre un peu de marge de sécurité. Mais plus on avance, plus les marges on les identifie, et on a plutôt tendance à les réduire au fur et à mesure de l'avancement du projet.*

[181] EXPLICIT (2013). Note d'analyse des écarts observés sur les ratios de besoins en puissance et en chaleur entre l'étude de faisabilité de Explicit et l'AVP du BET Merlin. *Note pour l'EPA Bordeaux Euratlantique*, juillet 2013, 3p.

Et puis la deuxième difficulté, c'est une difficulté économique, parce que l'équilibre économique du réseau de chaleur c'est du R1 [part variable] et du R2 [part fixe]. Donc si vous estimez mal, trop haut ou trop bas, vos besoins liés au réseau de chaleur, votre équilibre économique est mauvais. Si vous surestimez vos consommations vous allez voir tout le monde avec un prix de la chaleur très faible et ça peut finalement s'avérer plus cher, et au contraire si vous les sous-estimez, vous arrivez à un prix dix fois plus cher que le gaz... et là on arrête là et c'est terminé.

Donc il faut vraiment être très prudent là-dessus et trouver la valeur la plus juste, donc là on part pas mal de notre retour d'expérience, mais il faut savoir que du retour d'expérience sur du bâtiment RT2012 ou RT2020 on n'en a pas beaucoup. Donc on a fixé un certain nombre d'hypothèses, de notre retour d'expérience, des échanges que l'on peut avoir avec les opérateurs... Je pense que les opérateurs sont mieux armés que nous parce qu'ils ont un parc plus important, mais nous on en a quand même quelques-uns.

La suite de l'histoire, c'est que lorsqu'on a vu les valeurs d'Explicit, on a dit 'non non, ce n'est pas bon, il faut augmenter' »

Chef de projet, Merlin, septembre 2015

Enfin, le chargé du projet de réseau de chaleur chez l'aménageur reprend ces différents éléments explicatifs, et regrette le manque de retours d'expérience opérationnels des bureaux d'études dits « généralistes » qui n'assurent pas l'exploitation de réseaux et manqueraient de ce fait de ratios précis :

« Ça a été un sujet assez compliqué, il y a eu plusieurs réunions de travail entre Explicit et Merlin là-dessus puisqu'on avait des différences qui étaient de 50% sinon de 1 à 2 sur les puissances appelées et les consommations [...] Manifestement [...] il y a pas mal de simplifications. Alors c'est vrai que l'argumentation thermique est hyper complexe et le retour d'expérience pas très clair... Et puis clairement, il y a une différence d'approche entre Explicit qui a minoré les besoins pour être sûr que le modèle économique tourne, mais en même temps le gros travers c'est qu'il minimise aussi les investissements, et puis l'approche du BE qui fait, qui est plutôt sur 'il faut que ça marche'. La troisième clé de lecture, qui clairement nous a manqué, c'est que les bureaux d'études sont ce qu'ils sont, et on n'a pas eu un AMO qui soit un vrai gestionnaire d'équipements. Et donc Dalkia et consorts, ils ont quand même des ratios et des retours d'expérience qui sont sensiblement différents des bureaux d'études généralistes »

Chargé de projet RCU, EPA Bordeaux Euratlantique, mars 2015

Après la remise de l'AVP, l'EPABE réunit donc son AMO et le maître d'œuvre du réseau pour comprendre les causes des écarts sur ces hypothèses de demande structurantes. Les échanges permettent d'aboutir aux constats exprimés dans les verbatim ci-dessus. Dans une logique de maîtrise du risque de sous-dimensionnement, ce sont les hypothèses du maître d'œuvre qui sont retenues pour la suite du projet.

L'impact de ce changement d'hypothèses est énorme même si, du point de vue du bilan financier, l'augmentation de près de 40% de l'investissement dans le réseau de chaleur est compensée par l'augmentation de l'assiette de vente de chaleur et par l'augmentation de l'investissement dans une solution de référence au gaz, ce qui permet de rester dans le même ordre de grandeur pour l'écart entre les prix de la chaleur de référence et de la chaleur du réseau pour un usager-type (**Tableau VI-5**).

		Explicit	AVP Merlin	*Écart*
Investissement hors UIOM (€ HT)		8 700 000 €	11 800 000 €	*+36%*
Prix de la chaleur (€ TTC / MWh)	Référence gaz	82,0 €	96,5 €	*+18%*
	Réseau de chaleur	84,5 €	95,0 €	*+12%*
	Delta	*+3,0%*	*-1,6%*	

Tableau VI-5. Impact économique du changement d'hypothèses sur la future demande énergétique
Réalisation personnelle d'après les documents d'AVP (juillet 2013)
et de présentation au CA de l'EPABE (décembre 2012)

Sur le plan du périmètre du réseau, en particulier, la donne a changé. Les ratios de consommation au mètre carré bâti ayant beaucoup augmenté, la densité énergétique[182] dépasse désormais largement le seuil des 1,5kWh/ml ; quant au secteur de Paludate en bordure de Garonne, précédemment considéré comme insuffisamment dense pour étendre le réseau à court-terme (**Figure VI-6**), il offre désormais une densité énergétique de l'ordre de 3,8 MWh/ml qui permet d'améliorer la densité moyenne du réseau. Du coup, ce secteur est intégré dans le périmètre de base du réseau, ce qui constitue un nouvel argument en faveur d'une extension du réseau au bâti existant du centre-ville de Bordeaux.

Et de fait, les éléments nouveaux convergent pour rendre cette idée d'extension attractive. En effet, conformément à ce qui avait été demandé par Alain Juppé avant de lancer les études de conception du réseau, il a été demandé au maître d'œuvre d'estimer les surcoûts qu'engendreraient l'adaptation de l'infrastructure à une extension à terme :

> *« Il y a eu tout un travail avec Euratlantique et la CUB sur le devenir du réseau, parce qu'on peut raisonner avec ce qu'on connaît mais il y avait une volonté de l'étendre par la suite, sans qu'ils soient capables de définir précisément quand, comment et où, donc on a calé avec eux à quel point il fallait laisser des réserves et quelles étaient les conséquences en termes d'architecture [du réseau] »*
> Chef de projet, Merlin, septembre 2015

Ces potentiels surcoûts à étudier sont de quatre ordres :

- Le premier élément de surcoût est lié au tracé du réseau, puisque le franchissement des voies ferrées impliquait un passage de la « dorsale » du réseau le long de la Garonne jusqu'au quai de Paludate. Comme nous l'avons vu ci-dessus, la modification des estimations de demande future rend toutefois cette desserte du quai de Paludate rentable.

- Un second surcoût est lié au dimensionnement des canalisations de distribution de la chaleur, puisque la capacité à répondre aux appels de puissance dépend des diamètres des tuyaux, en particulier le long de la dorsale qui structure le réseau. Sur ce plan, l'étude de Merlin montre que le diamètre nécessaire au seul projet neuf Saint-Jean Belcier – un diamètre nominal [DN] de 300mm – suffit pour assurer des extensions considérables. Seule la branche d'environ 700ml le long du quai de Paludate doit être surdimensionnée, pour un montant estimé à environ 250k€.

[182] Dont on rappelle qu'elle est considérée comme un proxy de la performance économique du réseau, et qu'un seuil de 1,5kWh/ml est annoncé par l'ADEME pour accepter de subventionner un projet au titre du Fonds Chaleur.

- Le troisième élément de surcoût, quant à lui, concerne la capacité de production thermique en appoint de l'incinérateur de Bègles. Comme nous l'explique le maître d'œuvre, il s'agit potentiellement d'une contrainte importante en matière d'emprise foncière, mais aussi de réglementation du risque industriel[183] :

  « Ce n'est pas très difficile d'avoir des canalisations enterrées qui ont des grosses réserves de puissance – bon il y a un impact financier – mais ce n'est pas le tout d'avoir des gros tuyaux, il faut pouvoir les alimenter, et le facteur limitant pour avoir beaucoup de réserves à la fois en puissance et en production, ce sont les aspects fonciers et les aspects réglementaires qui ont un impact important sur le planning et les budgets. Ce n'est pas la même chose de faire une chaufferie de moins de 20MW – le bâtiment fait moins de 300m², le terrain n'est pas très grand, c'est relativement facile à implanter – que s'il faut passer le seuil de déclaration en autorisation [dans la réglementation ICPE] »
  Chef de projet, Merlin, septembre 2015

  Là encore, il se trouve que les caractéristiques du réseau sur le seul projet neuf sont très intéressantes. En effet, le besoin de puissance d'appoint n'est que de 15MW, ce qui laisse la possibilité de surdimensionner légèrement cette chaufferie jusqu'à atteindre le seuil réglementaire ICPE de 20MW, et de disposer ainsi d'une réserve de puissance déjà intéressante de 5MW pour les premières extensions. Les extensions suivantes pourront ensuite se faire à l'aide de petites chaufferies complémentaires :

  « Au final l'idée c'est d'avoir un réseau qui à terme peut s'agrandir largement par rapport à ce qui est dessiné aujourd'hui, mais à condition d'avoir plusieurs points de production, et au fur à mesure de l'extension du réseau d'avoir de nouvelles chaufferies décentralisées. Donc ça pour moi c'est un axe important et un aspect à la fois structurant et sécurisant pour l'avenir »
  Chef de projet, Merlin, septembre 2015

- Enfin, un dernier surcoût potentiel serait lié à la diminution du taux de couverture des besoins énergétiques par la capacité de production dite renouvelable, c'est-à-dire l'incinérateur de Bègles. En effet, la diminution du taux de couverture peut d'abord faire perdre le bénéfice d'un premier dispositif dit « Titre V », qui permet aux promoteurs immobiliers de bénéficier de bonus dans les performances thermiques demandées par la réglementation thermique du bâti. Un deuxième seuil, plus important encore, est celui d'une couverture des besoins par 50% au moins d'énergie renouvelable ou de récupération, puisque c'est celui qui permet à la fourniture de chaleur de bénéficier d'un taux de TVA réduit. Sur ce plan encore, l'étude de Merlin est rassurante puisqu'elle estime à 81% le taux de couverture dans l'hypothèse – considérée comme maximaliste – d'une extension du réseau à la fois au centre-ville de Bordeaux et au futur projet d'aménagement dit de Bègles Garonne.

[183] Il s'agit plus précisément de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

In fine, tous ces éléments plaident donc en faveur d'un dimensionnement de l'infrastructure laissant ouverte la possibilité d'extensions ultérieures. Pour reprendre les termes du chargé de projet de l'EPABE, le dimensionnement du réseau n'est presque pas modifié par les dispositions conservatoires qui représentent 500k€, soit 4,2% du montant total de l'investissement porté par la CUB (voir l'**Encadré VI-3** pour l'impact budgétaire sur l'aménageur) :

> *« On a eu la chance d'avoir notre dorsale qui est bien placée par rapport à toutes les extensions, puisqu'en fait on vient en [diamètre] 300 jusqu'à l'entrée de la ZAC [...] ce qui nous permet de faire un peu tout dans ce secteur-là.*
>
> - Le dimensionnement du réseau a-t-il évolué pour permettre l'extension ?
>
> *Non. Le choix commun de Merlin et de la CUB, c'était de dire que c'était déjà un diamètre [de dorsale] qui permettait de faire pas mal de choses [...] Le surcoût sur le [diamètre] 300 de Paludate, par exemple, c'est 200 ou 300k€. Et quand on a fait la chaufferie, on s'est posés le même type de questions, puisque l'estimation des besoins en ZAC c'était 15MW [...] donc en fait ce qu'on a demandé à Merlin avec la CUB, c'était de dire – bon en plus il y a la contrainte ICPE à 20MW – c'était de dire 'on va dimensionner le gros œuvre et l'ensemble des attentes pour être en capacité de faire du 20MW si on a besoin [...] et puis le délégataire il verra ce qu'il fait. Donc là aussi c'est une disposition conservatoire qui fait 200k€ sur une chaufferie à 1,8M€ »*
>
> Chargé de projet RCU, EPA Bordeaux Euratlantique, mars 2015

Dès lors, c'est bien sur le principe d'un réseau capable de s'étendre qu'est lancée la phase de conception détaillée (PRO) du réseau, avec un cheminement de la dorsale long de la Garonne jusqu'au quai de Paludate, un léger surdimensionnement des canalisations le long du même quai, et la conception d'un bâtiment de chaufferie gaz capable d'accueillir une puissance de 20MW.

Encadré VI-3. Une infrastructure à l'impact financier presque invisible pour l'aménageur

On pourrait s'étonner de n'avoir pas vu apparaître jusqu'ici dans notre récit les notions d'impact financier des dispositions énergétiques sur le budget de l'aménageur, ou autrement dit sur le bilan d'aménagement. Il s'agit en réalité d'un résultat de l'enquête, puisqu'aucun de nos interlocuteurs n'a mentionné ce point. Cette absence s'expliquerait par l'incapacité de l'EPA Bordeaux Euratlantique à chiffrer les impacts indirects des choix énergétiques sur son bilan, comme nous le dit le chargé d'opération :

> *« Le coût direct pour nous EPA, on l'a chiffré : dans le bilan aménageur, on a bien la dépense 'réseau de chaleur' au titre du protocole de maîtrise d'ouvrage. Le delta qui apparaît, qui est de l'ordre de 300/400k€, c'est ce qu'on couvre nous en études, aussi bien en conception qu'en réalisation. Donc ça c'est le coût total, et bien évidemment ce coût-là se répercute dans les charges foncières. Après, 300/400k€ à l'échelle d'un projet de 500 000 m²... Par contre la grosse partie qu'on ne voit pas, c'est effectivement, est-ce que ça a un impact sur le prix qu'on est capable de négocier sur les cessions foncières, mais ça on ne le saura jamais »*
>
> Chargé de projet RCU, EPA Bordeaux Euratlantique, mars 2015

Il nous semble dès lors que l'appréhension des éléments financiers par l'aménageur se fait selon deux modalités : en matière d'investissements, il s'agit d'aboutir à un modèle d'affaires formel qui soit acceptable par la collectivité qui portera le projet ; en matière d'impacts sur les charges foncières, l'évaluation de l'acceptabilité du projet se fait plutôt implicitement, lors des échanges avec les promoteurs immobiliers de la place bordelaise.

2.1.2. Le lancement d'une délégation de service public

Après avoir longuement abordé les questions de conception « technico-économique » du réseau de chaleur, il nous faut consacrer quelques lignes au montage juridique qui permet la prise en charge de la construction et de l'exploitation de ce système fournissant un service public.

Pour ce faire, il nous faut remonter le temps jusqu'en 2011, année durant laquelle commence à être évoquée sérieusement – notamment au travers des premières études d'Explicit – l'idée de mettre en place un réseau de chaleur sur l'OIN Bordeaux Euratlantique. Se pose alors la question du portage d'un tel réseau : réseau privé ou réseau public, et alors avec quel portage du service public sachant que le réseau traverserait au moins les communes de Bègles et Bordeaux ? La prise de compétence partielle sur les réseaux de chaleur de la Communauté urbaine de Bordeaux (CUB), en novembre 2011, résout pour partie cette dernière question en offrant la possibilité d'un puisque la compétence s'applique aux réseaux de chaleur et de froid lorsqu'ils sont intercommunaux, d'intérêt communautaire, ou adossés à la récupération de calories d'installations communautaires. Cependant, la prise de compétence de la CUB n'est pas directement – ou en tout cas pas uniquement – liée aux préoccupations de l'OIN, mais résulte de la convergence d'un certain nombre de facteurs :

> *« Il y avait ce projet-là [Saint-Jean Belcier] qui se baladait, qui était dans les circuits. Il y avait le fait que sur l'usine d'incinération de Cenon, qui alimente le réseau de chaleur des Hauts de Garonne, le service public de production et de livraison de chaleur n'était adossé à aucune compétence de la CUB, enfin à une compétence déchets qui n'a rien à voir avec les réseaux de chaleur, donc sur le plan juridique on a toujours su qu'on était très* borderline *[…] Et puis il y avait plusieurs projets en cours, et notamment à l'époque […] la vice-présidente en charge du plan climat était une élue de Pessac, et elle avait un projet sur Pessac de réseau de chaleur […] et donc du coup il y avait un intérêt à ce que la métropole prenne la compétence pour faire ce projet […] Et par contre il y avait une crainte qu'on nous demande de faire plein de projets en même temps, et donc prendre la compétence que partielle, ça nous permettait d'attendre un peu pour faire les projets de Mérignac et de Pessac qui ne rentraient pas dans les critères »*
>
> Anonyme, Communauté urbaine de Bordeaux, mars 2015

On ajoutera aux éléments évoqués ci-dessus un historique de demandes de prise en charge de réseaux de chaleur par la CUB à l'occasion de deux projets d'aménagement portés à l'échelle communautaire (Ginko et Bassins à flot). En 2010, ces demandes n'avaient pas été satisfaites du fait semble-t-il d'une forte opposition des services techniques, « échaudés » par les difficultés d'exploitation du réseau historique des Hauts de Garonne. Des montages privés avaient été dès lors mis en place, mais les fonctionnaires territoriaux et les élus se rendaient compte que leurs marges de manœuvres étaient très limitées par le recours à un portage privé.

Toujours est-il que fin 2011, la CUB dispose d'une compétence juridique suffisante pour porter le réseau de chaleur et que l'esprit de l'EPABE est de favoriser un tel portage public, sans doute sous forme de délégation de service public dans la mesure où les grands élus de la Communauté urbaine et de la Ville de Bordeaux sont plutôt de sensibilité libérale.

Cependant, à l'occasion de l'élaboration de sa deuxième scénarisation mi-2012, l'AMO Explicit se renseigne sur les délais de passation des concessions par la CUB, élabore un rétro-planning, et montre que l'hypothèse d'une prise en charge intégrale des travaux par un futur délégataire est extrêmement tendue par rapport aux dates de livraison des premiers bâtiments de la ZAC. De ce fait, se pose la question d'un montage qui permettrait une conception et une réalisation anticipées d'une partie au moins de l'infrastructure, au point que l'éventualité d'un portage temporaire du service public par l'aménageur est évoquée :

> *« On a vu le moment où il allait falloir qu'on porte nous-mêmes la DSP [délégation de service public], c'était une des hypothèses qu'on avait, on avait une hypothèse où on portait nous-mêmes la DSP dans un premier temps pour la transférer après. […] Bon, on s'est rapidement rendus compte que c'était une folie pure, mais on était prêts à ça pour faire avancer le schmilblick »*
> Directeur technique, EPA Bordeaux Euratlantique, mars 2015

Nous ne disposons pas de précisions sur les raisons qui conduisent les responsables de l'EPABE à qualifier une telle idée de « folie pure », sinon que la philosophie générale du milieu de l'aménagement est alors de laisser la gestion des services publics pérennes aux collectivités, mais l'hypothèse est de toute façon rapidement abandonnée au profit d'un portage mixte EPABE-CUB[184]. Nous ne rentrerons pas ici dans les détails de l'élaboration et du fonctionnement de ce montage, acté pour l'essentiel entre fin-2012 et mi-2013, dont les principales caractéristiques sont décrites dans le **Tableau VI-6**. Ce montage répond aux trois principales préoccupations de l'aménageur que sont le financement des travaux par la CUB ou son délégataire, le respect des délais pour permettre l'approvisionnement en chaleur des premiers bâtiments livrés, et la coordination opérationnelle de l'ensemble des travaux sur le bâti, la voirie et les réseaux sur son périmètre d'intervention.

Dispositif juridique :	Groupement de commande (art. 8 Code des Marchés Publics)	
Maîtrise d'ouvrage :	**Pilotage :**	**Financement :**
Conception (missions AVP et PRO) – Chaufferie et réseau primaire	EPABE	50% EPABE, 50% CUB
Réalisation (missions ACT à AOR) – Réseau primaire en périmètre ZAC	EPABE	Études : EPABE Travaux : CUB
Réalisation – Chaufferie et réseau primaire hors ZAC	CUB	100% CUB
Conception/réalisation – Branchements et sous-stations	*Délégataire*	*Délégataire*
Maîtrise d'œuvre :	Unique (BET Merlin)	
Montants financés :	EPABE : 260k€ | CUB : 9 445 k€	

Tableau VI-6. Montage de co-maîtrise d'ouvrage CUB-EPABE
Réalisation de l'auteur d'après Bordeaux Métropole & EPA Bordeaux Euratlantique, 2016[185]

[184] Nous verrons pourtant dans la **Conclusion générale** que dans un autre cas, le portage autonome d'un réseau de chaleur et de froid a été privilégié par l'aménageur local, dans une logique que nous expliquerons à cette occasion.

[185] BORDEAUX MÉTROPOLE, EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE (2016). *Protocole actualisé n°1 relatif à la réalisation du réseau de chaleur urbain desservant la ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier*. Annexe à délibération du Conseil de Bordeaux Métropole, 21 octobre 2016, 20p.

Mi-2012, la CUB lance également le recrutement d'une assistance à maîtrise d'ouvrage pour la mise en place du futur service public de chauffage urbain. À l'été 2013, une première étude est rendue par le groupement retenu. Celle-ci comprend une évaluation de l'économie du service public envisagé, et une analyse des modalités de récupération de l'investissement (droit d'entrée forfaitaire ou redevance annuelle) auprès d'un éventuel délégataire. En effet, l'un des arguments mobilisés pour favoriser une délégation de service public est l'externalisation de l'investissement auprès d'un opérateur privé :

> *« C'est d'abord une question budgétaire, puisque les choix d'investissement ne vont pas prioritairement à la transition énergétique aujourd'hui, ils vont à la mobilité et à l'aménagement de voiries, espaces publics et tramway pour raccourcir mais il y a aussi d'autres gros projets d'infra. Alors ça ne veut pas dire qu'on n'a pas de budget du tout, mais il n'est pas question de sortir 10 millions – 15 millions [...] Donc lancer ce genre d'outils ça permet de ne pas avoir à investir, donc de ne pas avoir à s'endetter, et puis de garder des marges de manœuvre pour faire autre chose »*
> Anonyme, Communauté urbaine de Bordeaux, mars 2015

Or, dans le cas d'espèce, une part importante de l'investissement (près de 10M€, cf. le **Tableau VI-6**) est prise en charge par la collectivité au titre des travaux anticipés sur la chaufferie et le réseau. L'analyse comparative des modalités de récupération de l'investissement conclut alors à la faisabilité des deux options avec des conséquences différentes :

- d'un côté, le recours à un droit d'entrée forfaitaire, qui consiste à faire rembourser immédiatement l'investissement public par le concessionnaire, permet de faire effectivement porter le risque financier sur le délégataire puisqu'il portera l'intégralité du bilan financier ;

- de l'autre côté, la mise en place une redevance annuelle, qui consiste à faire rembourser l'investissement public sur toute la durée de la concession, permet de modérer le tarif de la chaleur (baisse estimée à 5%) du fait du coût du capital inférieur pour un emprunt public par rapport à l'investissement privé.

Fin 2013, la décision de la Communauté urbaine de Bordeaux est actée par une délibération du conseil communautaire : le service public sera délégué sous la forme d'une concession, avec paiement d'une redevance annuelle pour l'utilisation des ouvrages déjà financés par la CUB. Une fois encore, nous manquons de données pour comprendre les choix par la collectivité du mode de gestion du service public et de récupération de l'investissement. Plusieurs facteurs sont cependant évoqués, tant dans nos entretiens que dans le rapport de présentation à l'assemblée délibérante de la CUB :

- Premièrement, un positionnement de principe des deux principales mouvances politiques locales (Vincent Feltesse est alors président de la CUB, et Alain Juppé maire de Bordeaux), plutôt favorables à une économie libérale.

  > *« Il y a aussi une posture de la mandature actuelle qui n'a jamais été fan des régies, qui est plutôt libérale pour caricaturer, et qui tend à prôner davantage de faire fonctionner les entreprises »*
  > Anonyme, Communauté urbaine de Bordeaux, mars 2015

- Deuxièmement, une externalisation du risque d'exploitation du service, considéré comme élevée du fait *« d'une part de l'incertitude quant au respect du calendrier de livraison des bâtiments réalisés dans la zone d'aménagement concertée, d'autre part, de la baisse prévisible mais pas parfaitement appréhendée quantitativement des consommations, du fait de l'amélioration de l'isolation des futurs bâtiments »*[186]. Cette externalisation est cependant partielle du point de vue financier, puisqu'une part importante de l'investissement dans l'infrastructure est portée par la collectivité et remboursée par le délégataire sur 25 ans.

- Troisièmement, une externalisation de l'expertise technique mais aussi commerciale (prospection et gestion courante), intéressante dans la mesure où *« le fonctionnement du futur réseau de chaleur Saint Jean Belcier ne nécessiterait en effet qu'un petit nombre de salariés en nombre d'ETP [équivalents temps plein] mais des compétences variées, difficilement cumulables sur un très petit nombre de personnes »*[186].

  « Et puis après quand on est en régie il faut aussi du personnel, il faut de l'expertise, on ne peut pas se contenter d'avoir un ingénieur pour s'occuper de tout ça »

  Anonyme, Communauté urbaine de Bordeaux, mars 2015

Au printemps 2014, débute donc la consultation pour la délégation de service public, qui culminera tout au long du second semestre 2014 avec l'analyse des offres initiales puis les négociations entre la CUB et les deux opérateurs candidats. Ceux-ci sont Cofely Services, filiale de GDF Suez, ainsi qu'un groupement entre Mixener – filiale de Regaz, entreprise locale de distribution de gaz détenue à 51% par les collectivités bordelaises – et le groupe privé IDEX. Un élément important concernant les négociations est qu'elles se font « sous cloche étanche », pour reprendre les mots d'un acteur du dossier. En effet, il semblerait que la communauté urbaine ait connu un historique mouvementé vis-à-vis des concessions de service public, ce qui aurait conduit les élus et la direction générale à adopter un mode de fonctionnement permettant un respect très strict de la confidentialité des échanges. Seules une quinzaine de personnes sont donc autorisées à participer aux négociations : cinq élus, et une dizaine de fonctionnaires issus de chacune des directions générales adjointes, de la direction des déchets, du service juridique et de l'inspection générale de l'administration. En particulier, l'EPABE n'est en aucune manière inclus dans les discussions, ce qui aura par la suite un impact important sur le projet :

> *« On a bien compris que la CUB psychotait sur les DSP. [Le directeur technique] a porté des revendications de participation aux négociations à de multiples reprises, mais il n'y a sans doute pas eu de portage par le [directeur général] »*
>
> Chargé de projet RCU, EPA Bordeaux Euratlantique, décembre 2015

Du fait de cette confidentialité jalousement gardée, nous n'avons que très peu de données sur le contenu des négociations. En revanche, l'analyse du cahier des charges de consultation et de l'offre retenue, effectuée dans les paragraphes suivants, permet déjà de comprendre des éléments intéressants.

---

[186] COMMUNAUTÉ URBAINE DE BORDEAUX (2013). *Choix du mode de gestion du service public du chauffage urbain Saint Jean Belcier*. Délibération du Conseil, 20 décembre 2013, 6p.

2.1.3. Du cahier des charges de consultation au contrat de concession

Revenons donc d'abord sur le contenu du cahier des charges de la délégation de service public, officialisé en avril 2014 au moment de la publication de la consultation. Conformément aux choix faits lors de l'avant-projet du réseau et disponibles ci-avant dans notre récit, le périmètre ferme du réseau permet une extension ultérieure au centre-ville de Bordeaux puisque le cheminement se fait le long de la Garonne jusqu'au quai de Paludate (**Figure VI-14**), avec un dimensionnement des canalisations et de la chaufferie d'appoint n'obérant pas des extensions futures.

Pour autant, l'extension est loin d'être actée à court-terme. En effet, le plan du réseau montre d'abord que le raccordement du bâti situé sur le quai de Paludate est loin d'être acté : quatre bâtiments ne sont pas soumis à obligation de raccordement car « partis trop tôt » (mention O), deux ne présentent pas d'intérêt pour le réseau (mention E), cinq bâtiments doivent faire l'objet d'une étude de raccordement pour en vérifier l'intérêt (mention X), et un seul bâtiment présente un intérêt certain sans toutefois être inclus au périmètre ferme de la consultation (mention A). Or, l'absence de raccordement de bâtiments le long du quai de Paludate constituerait un point faible pour une éventuelle extension vers le centre-ville de Bordeaux, dans la mesure où les pertes « sèches »[187] de chaleur dans les canalisations situées à cet emplacement diminuent l'intérêt énergétique et économique des raccordements éventuels au-delà de la voie ferrée.

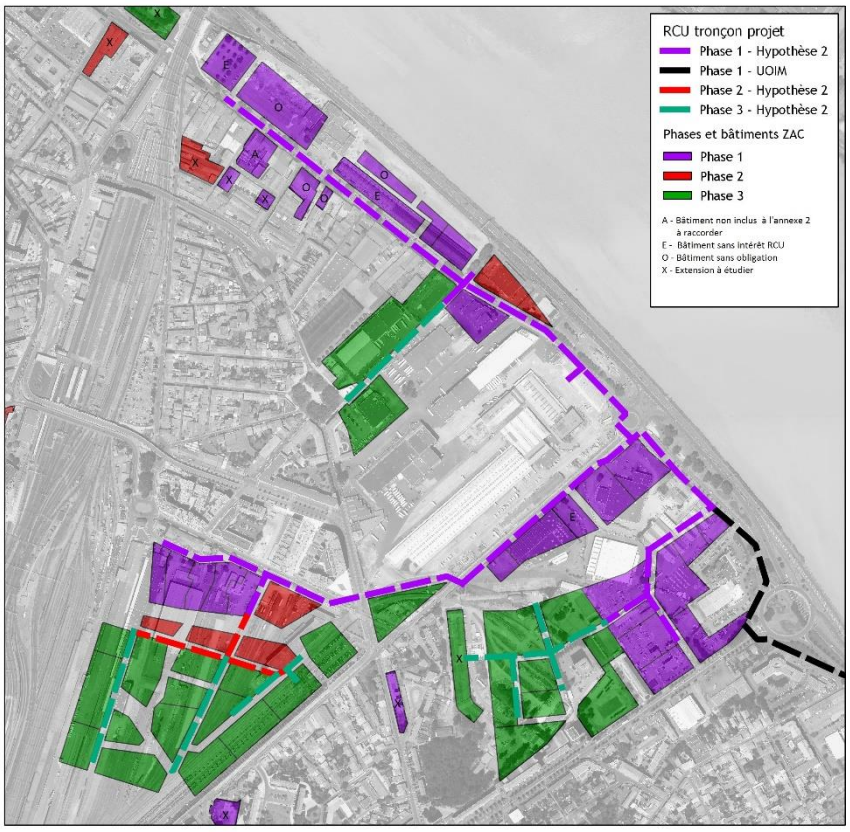


Figure VI-14. Périmètre ferme du réseau de chaleur, tracé et phasage pressentis
Source : Dossier de consultation CUB, avril 2014, pièce 3 annexe 4

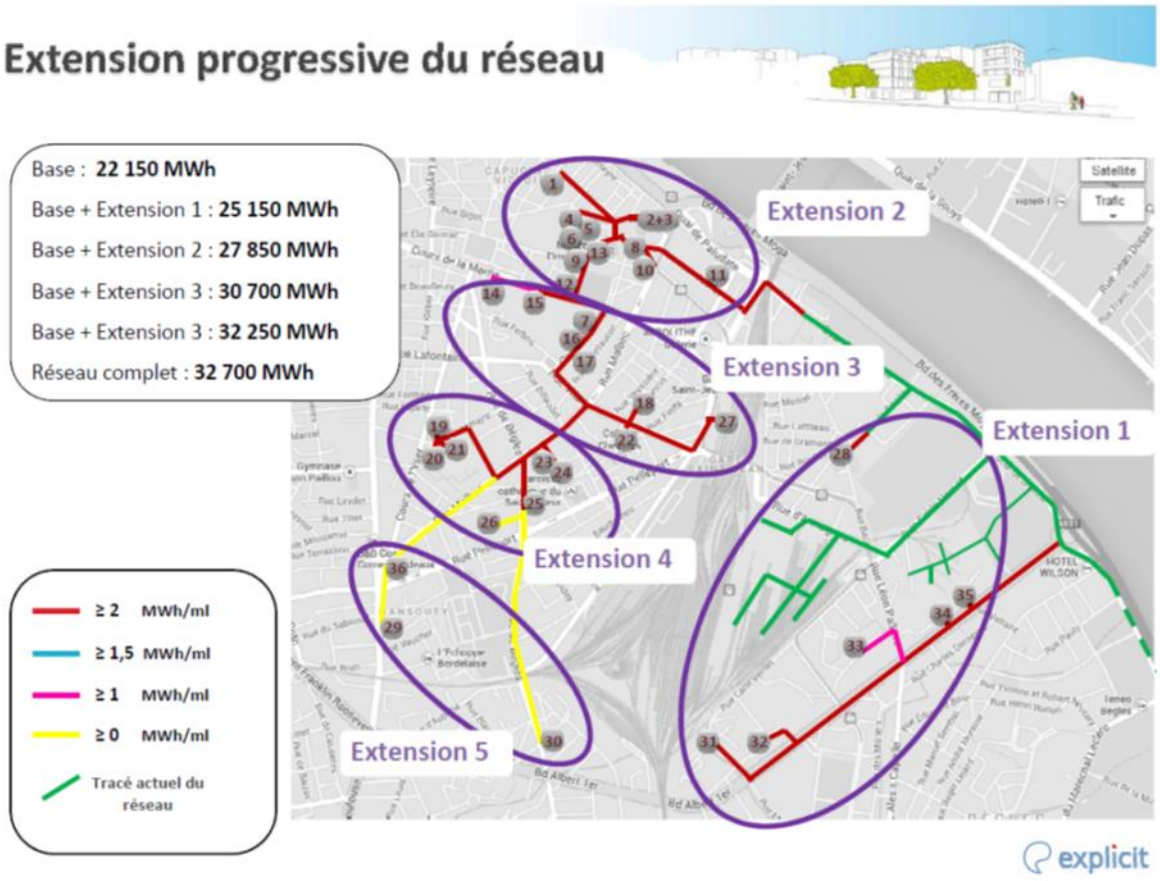
[187] Au sens où le linéaire de canalisation ne permet pas la livraison de chaleur sur son passage.

Par ailleurs, la rédaction du règlement de consultation n'est pas non plus particulièrement engageant pour les candidats. Il y est en effet mentionné que :

> *« Les candidats devront présenter une offre correspondant à la solution de base, à savoir le développement du réseau au sein de la zone d'aménagement concertée Saint Jean Belcier (désignée sous l'appellation 'zone ferme'). Sous réserve d'avoir présenté la solution de base, les candidats pourront proposer des variantes, selon une présentation claire et précise des modifications proposées, et de leurs justifications. Ces variantes pourront notamment porter sur le stockage de chaleur, et/ou la production de froid à partir de la chaleur du réseau, et/ou sur le développement du réseau au sein des 'zones d'expansion pressenties'*
> *(également appelées 'zones d'extension optionnelles'), comprises dans le périmètre contractuel : - Partie Est de Bègles ; - Quartier Bordeaux Sainte Croix ; - Berges de Garonne »*

Attardons-nous quelque peu sur cette rédaction. D'une part, elle montre que d'éventuelles extensions vers le centre-ville de Bordeaux (« Quartier Bordeaux Sainte Croix ») pourront être étudiées sous forme de variante, sans que cette variante ne soit obligatoire. En d'autres termes, il s'agit d'une option dite facultative, par opposition aux options obligatoires dont l'autorité adjudicatrice peut tout à fait exiger l'étude de la part des candidats. D'autre part, l'extension à Bordeaux Sainte Croix est mise sur le même plan que d'autres extensions moins immédiates (le projet d'aménagement Bègles Garonne, prévu pour 2020 au plus tôt) ou moins évidentes (le raccordement du secteur des Sècheries à Bègles pour une densité énergétique inférieure à 1,8kWh/ml). Ces choix peuvent donc être interprétés par les candidats comme signes d'un faible soutien *a priori* de la part de la collectivité.

Les annexes fournies aux candidats – à savoir des extraits des études de l'ALEC et d'Explicit relatives aux extensions – sont quant à elles équivoques. En effet, l'étude d'Explicit annonce que *« d'un point de vue technique et économique, l'extension vers le centre de Bordeaux semble pertinente »*. En revanche, les tableaux estimatifs montrent une perte de densité énergétique au fur et à mesure des extensions (**Figure VI-15**). À l'inverse, l'étude ALEC estime que les extensions sont susceptibles d'améliorer la densité énergétique du réseau (**Figure VI-5**).



Périmètre	Puissance UIOM *kW*	Puissance appoint *kW*	Longueur réseau *ml*	Densité réseau *MWh/ml*	Taux couverture
Base	15 000	15 000	9 300	2,45	95%
Base + Extension 1	15 000	17 600	11 383	2,21	92%
Base + Extension 2	15 000	20 000	13 185	2,11	86%
Base + Extension 3	15 000	22 400	14 995	2,05	82%
Base + Extension 4	15 000	23 800	16 202	1,99	78%
Réseau complet	**15 000**	**24 100**	**17 546**	**1,86**	**77%**

Figure VI-15. Analyse Explicit des extensions du réseau au centre-ville de Bordeaux
Source : Dossier de consultation CUB, avril 2014, pièce 3 annexe 15

Malgré ce dossier de consultation laissant apparaître un enthousiasme modéré vis-à-vis d'une extension immédiate au centre-ville de Bordeaux, les deux candidats font d'une telle option un axe fort de leurs offres. Un membre de l'équipe lauréate nous explique d'abord ce choix comme un élément de la stratégie commerciale vis-à-vis des élus de la CUB, devenue Bordeaux Métropole au 1er janvier 2015 :

> *« On a travaillé effectivement pour se différencier vis-à-vis de la concurrence et de ce dossier, sur un programme ambitieux en termes d'extension, pour aller offrir une alternative aux solutions chaufferie collective pied d'immeuble au gaz ou au fioul. Bon, Mixener étant filiale de Regaz, elle a une bonne connaissance de toutes les chaufferies collectives, et donc pour intéresser Bordeaux Métropole on est partis dans un programme d'extension vers Bègles Centre et Bordeaux Centre [...]*

Donc ça permet forcément d'augmenter l'assiette d'abonnés et donc d'avoir un prix de la chaleur inférieur, mais avec une prise de risque commerciale plus importante de la part du groupement. Donc ça a plu aux élus, parce qu'ils y ont vu une occasion de la transition énergétique des bâtiments existants, et puis de faire profiter de cette nouvelle infrastructure qui va valoriser quand même les déchets ménagers de la métropole, pour en faire bénéficier non seulement les bâtiments neufs mais aussi l'existant, qui est lui-même générateur de déchets, donc c'est dans une logique un peu d'économie circulaire »
Membre du groupement Mixener – IDEX, juin 2015

Dans ce verbatim, la stratégie d'attractivité vis-à-vis des élus au nom de la transition énergétique et de l'économie circulaire est associée à une meilleure compétitivité tarifaire mais à une prise de risques commerciale plus importante de la part du candidat. Sur le plan financier, l'élargissement du périmètre de desserte du réseau permet en effet d'augmenter l'assiette de remboursement des investissements dans l'infrastructure et de diminuer drastiquement le tarif de la chaleur : le tarif moyen proposé par l'équipe lauréate est ainsi diminué de 23% dans l'offre variante par rapport au périmètre ferme ! Pour ce qui est de la gestion du risque commercial en revanche, un approfondissement est nécessaire car l'équilibre trouvé est en fait plus fin qu'annoncé :

➢ D'une part, les engagements de l'opérateur vis-à-vis des bâtiments à raccorder au titre de l'extension sont limités aux bâtiments considérés comme relativement « sûrs » à la fois du point de vue technique (chauffage collectif au gaz ou au fioul), du point de vue de la propriété (pouvoirs publics, résidences à propriété unique, cf. **Tableau VI-7**) et du point de vue de la connaissance commerciale de l'équipe candidate :

« [Comment avez-vous défini le périmètre de l'extension ?] Les études de l'ALEC, les ouvertures que laissait le cahier des charges bien sûr, notre connaissance et notre recensement des potentiels abonnés […] par le biais des connaissances commerciales des équipes de Regaz et Idex, qui sont au cœur des problématiques de chauffage de tous ces bâtiments-là, que ce soit pour la fourniture d'énergie primaire via Regaz, ou que ce soit pour la fourniture de prestations d'exploitation, de prestations de service, pour les chaudières pied d'immeuble »
Membre du groupement Mixener – IDEX, juin 2015

➢ D'autre part, le raccordement des bâtiments existants n'est certes pas garanti, mais la métropole s'engage à procéder au classement du réseau sur sa zone de développement, ce qui contraint les propriétaires au raccordement lors de travaux de rénovation importants[188] si le tarif de la chaleur reste compétitif (seuil de demande de dérogation fixé à 80 € TTC/MWh par la décision de classement de la métropole du 22 janvier 2016). Ainsi, le risque commercial est minoré sur le long-terme par l'obligation de raccordement dès rénovation lourde.

[188] Bâtiments de plus de 1000m² SHON faisant l'objet de travaux sur l'enveloppe et les équipements énergétiques ou sur la seule enveloppe, d'un montant supérieur à 25% de la valeur du bâtiment ; ou remplacement d'un système de chauffage ou de refroidissement collectif de 30kW ou plus (Décret n° 2012-394 du 23 mars 2012 relatif au classement des réseaux de chaleur et de froid).

Type de bâti	Puissance souscrite	Énergie consommée
Équipements publics et parapublics	47%	46%
Résidences à propriété unique (logements sociaux, foyers, EHPAD, maisons de retraite,…)	42%	43%
Copropriétés	11%	11%

Tableau VI-7. Part des différents types de bâti dans les projets d'extension du lauréat de la DSP
Réalisation de l'auteur d'après le contrat de concession

➢ Enfin, l'effort de prospection et le risque commercial sur le rythme de raccordement des bâtiments préexistants sont partiellement compensés par la diversification des risques qu'ils permettent. En effet, la prise en compte d'une extension à l'existant permet de diversifier l'assiette des clients du service public par rapport aux seules constructions neuves, dont le rythme de production n'est pas garanti du fait des multiples facteurs de retard dans l'aménagement des nouveaux quartiers et des crises possibles des marchés immobiliers (Blanchard *et al.*, 2016).

Pour ce qui de l'extension du réseau de chaleur au centre-ville de Bordeaux, nous sommes donc dans une situation où le dossier de consultation permet une ouverture sans forcément la mettre en avant, et où les candidats s'engouffrent dans l'ouverture pour proposer des offres bien plus intéressantes que sur le périmètre de base aux yeux de la commission d'attribution de la concession.

Une deuxième ouverture apparaît par ailleurs dans le règlement de consultation cité plus haut, et aura un impact majeur sur la suite du récit : il s'agit de la possibilité de proposer une variante portant sur la production de froid à partir de la chaleur du réseau. Nous avions assez rapidement évacué la question de l'approvisionnement en froid dans les sections précédentes, et pour cause : l'aménageur lui-même avait rapidement évacué cette question, du fait d'une stratégie énergétique axée d'abord sur la réduction des besoins en refroidissement du fait d'une conception bioclimatique des bâtiments (voir le Chapitre **4**) :

> *« On s'est posé la question de réaliser à la base un réseau de chaud et de froid, les toutes premières études […] Il fallait installer un groupe à absorption dans l'usine d'incinération, et à la fois économiquement et environnementalement, ce n'était pas le plus pertinent. Et là pour le coup, on aurait fourni du froid pour tout le monde, et on se retrouve dans une situation un peu hypocrite où on se dit 'il y a du froid en bas de chez moi, autant rentabiliser mon réseau, autant raccorder et autant y aller'. Donc sur le principe, fournir du froid à toute la ZAC, ce n'était pas l'idée. Donc dès le départ on a un peu biaisé les études dans ce sens-là »*
> Chargée de mission développement durable, EPA Bordeaux Euratlantique, janvier 2015

Cette position de principe n'est pas vraiment remise en cause lors de l'intégration du maître d'œuvre du réseau de chaleur aux réflexions :

> *« Au tout début du projet, quand on a vu la programmation, le réseau de chaleur tout ça, on s'est posé la question d'un réseau de froid. Alors on avait quelques retours d'expérience d'études, parce que des réseaux de froid il n'y en a pas beaucoup, nous le seul qu'on connaît c'est celui de Boulogne[-Billancourt], enfin il y a celui de Paris mais c'est un peu différent, par contre on a des références d'études de faisabilité à droite à gauche mais qui n'ont jamais vraiment débouché […]*

Donc là tout le monde s'est regardé, et là il y a eu un espèce de consensus sur le fait qu'Euratlantique n'avait pas de demande particulière sur un réseau froid [...], que la CUB enfin l'agence locale de l'énergie, eux leur truc c'était plutôt la maîtrise des consommations et si on crée un réseau est-ce qu'on ne va pas créer des besoins, donc le réseau de froid c'est plutôt non »
Chef de projet, Merlin, septembre 2015

Cependant, comme pour l'extension du réseau de chaleur à l'existant, un enchaînement de circonstances va rendre « l'option froid » de plus en plus intéressante : l'actualisation des estimations de besoins par Merlin va rendre le passage du réseau par le quai de Paludate intéressant, et c'est sur le quai de Paludate que se trouve la plus forte concentration de tertiaire de Saint-Jean Belcier. L'aménageur demande alors une étude à son AMO Explicit, qui conclut que malgré les avantages d'une solution à absorption alimentée par le réseau de chaleur par rapport à des groupes froid à compression (réduction des nuisances acoustiques et vibratiles, entretien limité et durée de vie plus importante, minimisation de la consommation électrique), la densité énergétique du secteur reste insuffisante pour proposer une offre de froid compétitive. De même, le maître d'œuvre du réseau de chaleur alerte sur les besoin de froid à satisfaire pour les bâtiments tertiaires, mais n'a pas de solution clé-en-main à proposer à l'EPABE et à la CUB :

« Nous on leur a dit 'sachez que de toute façon le tertiaire ils auront besoin de froid et ils mettront en place des solutions froid', mais nous c'est pareil on n'avait pas vraiment de proposition concrète à faire là-dessus »
Chef de projet, Merlin, septembre 2015

C'est donc du fait de cette situation où les besoins de froid à satisfaire et l'intérêt environnemental d'un approvisionnement mutualisé sont avérés, mais où aucune proposition technique ne semble se dégager, que l'aménageur propose à la métropole de laisser l'option ouverte dans son cahier des charges de consultation :

« Réaliser des solutions à une échelle plus petite, en fonction d'une programmation plus pertinente, qui a besoin de confort d'été, ça ça nous intéresse. Et les capacités du RCU à fournir du froid sur une zone bien déterminée, qui en l'occurrence est un regroupement de tertiaire [Paludate], ça nous plait bien. On s'était aussi interrogés sur l'îlot 8.2 sur Armagnac [...] Donc sur Garonne Eiffel, où là on a plutôt une concentration de tertiaire sur le Belvèdere, on a demandé dans le cadre de la DSP qu'il y ait une réserve de froid en considérant qu'il y avait un besoin de froid. Dans St Jean Belcier, c'est nous qui l'avons glissé aussi, la CUB ça ne la dérangeait pas »
Chargée de mission développement durable, EPA Bordeaux Euratlantique, janvier 2015

Là encore, l'option est saisie par les deux candidats qui proposent chacun un réseau de froid sur un périmètre important puisque concernant entre 200 000 m² et 250 000 m² de surface de plancher selon le candidat. En particulier, l'offre du lauréat Mixener – IDEX plaît beaucoup aux élus dans la mesure où le groupement propose – sous réserve de trois conditions qui seront détaillées dans la section **3.1** dans la mesure où elles ont posé problème par la suite – de mettre en place un système « innovant et maîtrisé » de « froid renouvelable », pour reprendre les termes du rapport de synthèse de l'analyse des offres[189] :

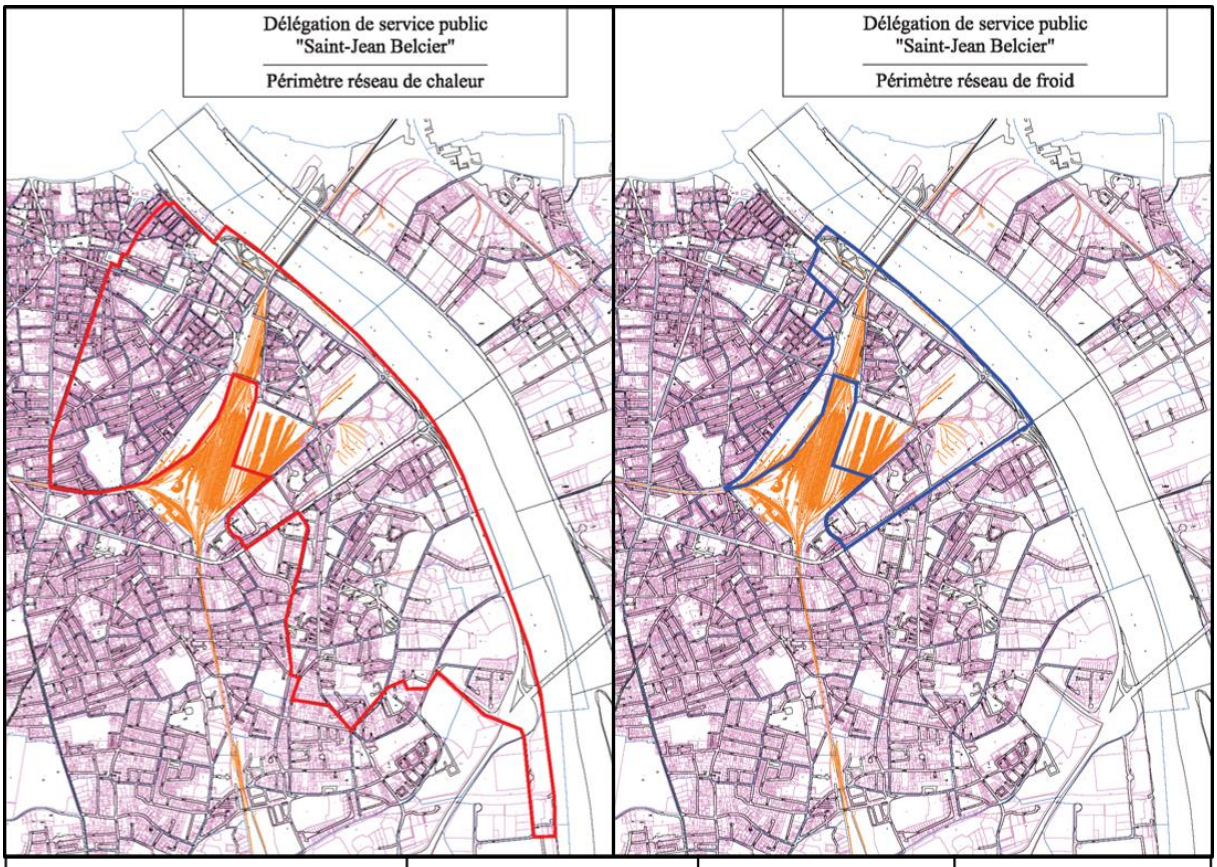
[189] BORDEAUX MÉTROPOLE (2015). *Délégation du service public de fourniture de chaleur et de froid du quartier Saint-Jean Belcier. Approbation du choix du délégataire et du contrat de délégation*. Délibération du 10 avril 2015, 9p.

« C'est notre connaissance des réseaux de froid qu'on opère ailleurs qui nous a permis de vérifier la faisabilité technico-économique et un intérêt environnemental pour faire du froid... bah grâce à l'énergie de récupération issue de la valorisation des déchets ménagers. Donc c'est une solution tech... enfin énergétiquement intéressante, puisqu'il y a du froid renouvelable, qui a intéressé les élus »
Membre du groupement Mixener – IDEX, juin 2015

Le principe consiste à mobiliser une source de chaleur et une source de froid « renouvelables » – à savoir la chaleur issue de l'incinérateur et l'eau de la Garonne – pour alimenter des groupes de production de froid à absorption, dont la consommation électrique est très faible en comparaison des compresseurs à air traditionnels. Une telle offre « innovante » est une marque de fabrique de la société IDEX, qui a déjà remporté la concession du réseau de chaleur et de froid de la ZAC Seguin à Boulogne-Billancourt (92) en proposant un mix énergétique original constitué notamment d'une récupération d'énergie sur la Seine et de thermo-frigo-pompes géothermiques.

In fine, les options proposées par les candidats – et en particulier par le groupement Mixener – Idex semblent plaire aux élus membres de la commission d'attribution, qui proposent en avril 2015 de retenir son offre avec périmètre étendu du réseau de chaleur et avec une option réseau de froid étendue sur un vaste périmètre (**Figure VI-16**). En revanche, comme nous l'avons dit précédemment, nous manquons d'éléments pour analyser les modalités de choix des élus et des services communautaires qui les appuient.

Pour ne pas mettre complètement de côté cette séquence importante du choix du délégataire, nous proposerons donc en fin d'analyse un récit de l'action menée par l'aménageur, des élus et des opérateurs candidats dans le cadre d'une autre attribution de réseau de moindre importance, dans laquelle nous avons eu la chance d'être impliqué.



Éléments	Base pour mémoire	Variante retenue	Option Froid
Chiffres clés	24.2 MWh / an 18.1 MW souscrits 95% ENR	55.9 MWh / an 45.1 MW souscrits 90% ENR	10.1 MWh / an 13.8 MW souscrits
Linéaire travaux délégataire	4 km réseau en sus	16 km réseau	7 km réseau
Tarifs avec subvention ADEME	74.5 € TTC / MWh	57.4 € TTC / MWh	120 € HT / MWh
Tarifs sans subvention ADEME	80.4 € TTC / MWh	67.9€ € TTC / MWh	

Figure VI-16. Périmètres retenus lors de l'attribution de la délégation de service public
Sources : Contrat de concession Bordeaux Métropole (plans) + Note EPA Bordeaux Euratlantique (tableau)

2.2. Analyse : des déviations successives dans un monde fragmenté et incertain

La seconde partie de notre récit sur l'approvisionnement en chaleur de la ZAC Saint Jean Belcier, depuis le choix d'une solution technique privilégiée jusqu'à la sélection d'un délégataire de service public, nous paraît très riche : on y voit en effet à quel point le choix initial d'une solution de principe par la maîtrise d'ouvrage urbaine est loin d'épuiser la complexité du processus permettant d'aboutir à une infrastructure effectivement mise en œuvre – ce qui se confirmera d'ailleurs dans la dernière partie du récit. C'est donc ce phénomène de bifurcations successives de la trajectoire du projet d'approvisionnement que nous souhaitons aborder dans l'analyse, en nous penchant sur la dynamique de réouverture du champ des possibles qu'engendre ici la décision de lancer les études de maîtrise d'œuvre du réseau de chaleur (**2.2.1**).

Nous verrons à cette occasion que la réouverture de l'espace des choix est notamment liée à l'approfondissement de certains choix dits techniques soumis à des incertitudes importantes. Dans la deuxième partie de notre analyse, nous reviendrons donc sur l'estimation controversée des besoins futurs en chaleur (**2.2.2**) en montrant que ces incertitudes sont exacerbées par la multiplicité des estimations, produites de manière non-coordonnée par des acteurs aux lectures intrinsèquement divergentes : il s'agit donc d'incertitudes éminemment *socio*techniques.

Enfin, comme annoncé précédemment, nous aborderons les modalités de sélection d'un opérateur de service public de la chaleur par la maîtrise d'ouvrage urbaine, à partir d'un cas concret différent de la concession du réseau de Saint-Jean Belcier (**2.2.3**). Nous montrerons à cette occasion comment se construisent le référentiel d'analyse des offres, puis l'analyse des offres elle-même, et enfin la décision « politique » d'attribution.

2.2.1. Une dynamique de réouverture du champ des possibles

La deuxième partie de notre récit a de quoi rendre perplexe : alors que nous assistions auparavant à une convergence rapide vers une solution d'approvisionnement préférentielle – ce que nous avions interprété comme résultant d'un mécanisme de simplification d'une situation décisionnelle complexe (voir **1.2**) – nous avons cette fois-ci affaire à une dynamique inverse. On observe en effet un enchaînement de déviations par rapport à la trajectoire imaginée par l'EPABE et Explicit lors des études d'approvisionnement : la modification des ratios de demande énergétique rend potentiellement intéressante la desserte en chaleur du bâti sur le quai de Paludate, qui donne à son tour du sens aux hypothèses d'extension rapide du réseau de chaleur à l'existant et de mise en place d'un réseau de froid pour les bâtiments tertiaires.

Ainsi, alors que les études d'approvisionnement consistaient pour l'EPABE à choisir puis mettre en boîte noire le plus d'éléments possibles afin d'aligner un réseau de parties prenantes autour d'une solution privilégiée, les séquences décrites ici montrent un processus inversé, où certaines boîtes restées fermées jusqu'ici (le périmètre du réseau à court-terme, l'intérêt d'une solution de refroidissement mutualisée) s'ouvrent, sans que les questions ainsi posées ne soient tranchées par la maîtrise d'ouvrage urbaine.

Cette réouverture de l'espace des possibles n'est pas neutre *in fine*, puisqu'elle se traduit concrètement par des libertés formalisées dans le dossier de consultation de la délégation de service public, puis par une offre retenue qui n'a plus grand-chose à voir avec le périmètre imaginé initialement (cf. tableau de la **Figure VI-16**).

Une telle dynamique de réouverture du champ des possibles est d'autant plus intrigante qu'elle contraste avec le modèle théorique du projet de Midler (2004) dans lequel l'irréversibilité du processus de conception occupe une place importante. Cela étant, Nadia Arab (2007) avait déjà constaté des dynamiques contradictoires dans les projets d'aménagement étudiés lors de sa thèse : alors que le projet de ligne B du tramway de Strasbourg suivait bien un processus linéaire caractérisé par l'irréversibilité des choix opérés, le projet du complexe Odysseum à Montpellier voyait quant à lui cohabiter des formes d'irréversibilité (gel anticipé de certains choix) et de réversibilité (exploration plus ambitieuse que prévue d'un sujet suite à une décision de faire).

Arab explique cette hétérogénéité des dynamiques de projet par plusieurs facteurs – pression sur les délais et visibilité préalable sur le projet dans un cas, incertitudes plus importantes portant notamment sur la faisabilité-même du projet dans l'autre cas :

> *« Dans [le cas de Strasbourg], le temps imparti au projet est imposé par le temps du mandat municipal dans un contexte où [...] les projets [de tramway] sont très fortement investis d'enjeux politiques et traités comme un enjeu électoral par les élus locaux [...] Dès lors le chronomètre est enclenché tandis que le projet et son pilotage suivent une logique dont l'enjeu est d'éviter les remises en cause tardives susceptibles de peser sur les coûts et les délais [... Par ailleurs,] si la direction de projet évolue dans un cadre contraint par des délais tendus, elle s'engage néanmoins sur un terrain relativement bien balisé en disposant d'une visibilité de l'itinéraire à suivre et de ses embûches [...] Cette visibilité préalable sur le projet, ses risques, son déroulement, constitue une ressource clé de la capacité à concevoir et construire la ligne dans les délais fixés.*
>
> *[... À Montpellier, l'arrivée d'un investisseur] lève une incertitude majeure sur l'aboutissement même du projet d'ensemble et, ce faisant, donne le feu vert à la direction de projet pour initier une réflexion plus ambitieuse que prévue sur une portion du projet jusque-là mise en attente [...] L'augmentation de la connaissance sur le projet peut, comme dans le cas industriel, se traduire par une limitation des marges d'action mais elle peut aussi, y compris à l'occasion du même projet, avoir l'effet inverse et renforcer les capacités d'action. Cette situation s'explique par le caractère très aléatoire du déploiement temporel du projet d'aménagement qui reste fortement soumis jusqu'à son achèvement à des risques d'infaisabilité et à des formes de réversibilité totale ou partielle »*
>
> (Arab, 2007, p. 158-160)

Afin de confirmer et compléter ces propos, examinons-donc les facteurs de réversibilité du processus de conception dans notre cas d'étude. Au vu du récit et des analyses précédentes, deux éléments nous semblent particulièrement importants de ce point de vue : le régime d'incertitudes sociotechniques, c'est-à-dire les carences informationnelles sur l'objet de conception et le projet qui doit le faire advenir, et la distribution des capacités d'action.

Concernant *le régime d'incertitudes sociotechniques* d'abord, on observe au travers de notre récit que la série de déviations que nous avons mises en évidence prend sa source dans la différence d'appréciation des hypothèses de demande énergétique future entre la structure d'assistance à maîtrise d'ouvrage Explicit et le cabinet d'ingénierie de maîtrise d'œuvre Merlin. L'évolution de ces hypothèses fondamentales pour le projet d'approvisionnement procède de deux phénomènes concourants qui donnent tout son sens au qualificatif « sociotechnique » :

- D'une part, la prégnance des incertitudes « techniques » relatives aux paramètres structurant le projet technique est une condition de base pour qu'une controverse puisse se déployer puis se traduire dans une bifurcation de la trajectoire initiale. Ici par exemple, on voit que l'existence-même d'une divergence entre l'AMO énergie de l'aménageur et le maître d'œuvre du réseau de chaleur tient aux multiples facteurs d'incertitude qui imprègnent l'estimation des ratios de besoin énergétique du bâti de nouvelle génération (*cf.* **Figure VI-11**). Sans ces incertitudes issues du « système technique » qu'est le comportement thermique d'un bâtiment occupé, l'estimation initiale n'a aucune raison de ne pas être robuste.

- D'autre part, la multiplicité des acteurs « experts » intervenant au cours du processus de conception permet l'exploration effective de la controverse rendue possible par l'existence d'incertitudes. En effet, les hypothèses sur la demande future en énergie étaient jusqu'ici indiscutées – autrement dit confinées dans une boîte noire – puisqu'elles étaient considérées comme relevant de l'expertise reconnue à l'AMO énergie, et que ce dernier avait internalisé ces incertitudes et produit des ratios univoques. C'est donc l'organisation du processus de conception, au travers ici du recrutement d'un cabinet d'ingénierie pour procéder à la conception détaillée (maîtrise d'œuvre), qui va conduire à ouvrir la boîte des ratios de consommation et de puissance. En ce sens, l'incertitude est bien sociotechnique puisqu'elle n'existe dans le projet que parce qu'elle est à la fois issue d'un système technique mobilisée dans la conception, et mise sur la scène collective de conception du fait de l'organisation sociale du travail – l'approfondissement du caractère organisationnel de ces incertitudes sociotechniques sera d'ailleurs l'objet de la section suivante.

Le régime d'incertitudes n'est cependant pas le seul facteur de déviation de la trajectoire imaginée par l'EPABE pour son approvisionnement : en effet, on aurait très bien pu imaginer que la controverse sur les ratios de besoins énergétiques s'ouvre, puis se referme avec une décision de l'aménageur concernant une évolution maîtrisée de la trajectoire du projet d'approvisionnement. Autrement dit, on aurait pu assister à une ouverture temporaire de l'espace des possibles, rapidement refermée par une décision de la maîtrise d'ouvrage urbaine engageant le projet sur une piste précisément définie. Or, dans notre cas, le début d'ouverture de l'espace des possibles engendré par l'évolution des ratios de demande est au contraire prolongé par une succession de choix offrant de nouvelles libertés au projet technique, aboutissant ainsi au terme de la consultation de DSP à un projet radicalement différent de celui imaginé par l'EPABE. Cet enchaînement, nous l'interprétons comme résultant de *la distribution des capacités d'action autour du projet technique*.

Pour comprendre cette idée, reformulons en l'accentuant la dynamique du projet à l'aide d'une métaphore rugbystique initialement proposée par Michel Callon (1999; voir également Cochoy, 2013). Le *cadrage* initial du projet d'approvisionnement, soigneusement construit par l'EPABE, a été mis en danger par le *débordement* provoqué par la controverse sur la future demande en énergie. Il y a donc *recadrage*, mais ce dernier n'est pas construit par le seul aménageur. En effet, l'aménageur n'ayant pas seul la capacité (ou la volonté) de porter le réseau de chaleur, il a enrôlé dans son projet d'approvisionnement un certain nombre d'acteurs, au premier rang desquels la CUB qui doit porter la délégation de service public. Dès lors, l'EPABE s'inscrit dans un cadre juridique dans lequel il ne maîtrise plus le processus de projet : il est soumis aux délais de lancement de la délégation de service public, aux modalités de gestion de la consultation par les dirigeants de la Communauté urbaine, aux partis-pris des opérateurs candidats, aux centres d'intérêt et aux cadres cognitifs de la commission d'attribution… Ainsi « tenu », il n'a plus la capacité à maîtriser les débordements successifs : tenu par les délais, il ne peut approfondir sa réflexion sur l'intérêt d'un réseau de froid et laisse donc une marge de liberté aux candidats ; mis à l'écart de la consultation de DSP, il n'a plus son mot à dire quant aux directions prises par les candidats suite aux échanges avec les services et les élus de la CUB.

Résumons-nous : du fait de la distribution des capacités d'action et des caractéristiques du cadre juridique des délégations de service public, le monde social dans lequel s'inscrit le projet technique d'approvisionnement a continué à s'ouvrir, au point de passer du périmètre de l'aménagement – où l'EPABE restait pilote – au périmètre des services publics locaux – dont l'EPABE est plus ou moins exclu. Avec cette ouverture, se sont successivement déployées des traductions croisées (par le maître d'œuvre, les opérateurs candidats, etc.) : exploitant une ouverture créée par une incertitude sociotechnique, ces traductions ont engendré des déviations successives de la trajectoire initialement imaginée par l'EPABE. Revenons alors au propos de Nadia Arab, complété et synthétisé à la fin de son article :

> *« Là où l'irréversibilité constitue une dimension structurante du projet industriel, on constate que le projet d'aménagement relève d'un processus qui mixe irréversibilité et réversibilité. Le plus étonnant tient dans le fait que l'une et l'autre sont mises au service du même enjeu que dans le cas du projet industriel, celui de la convergence du projet. Plus encore, la réversibilité des choix s'apparente à un moyen voire à une stratégie pour augmenter la faisabilité même du projet. Cette logique d'action prend sens dans un contexte d'action structuré par trois paramètres clés interdépendants : la longue durée de réalisation des projets d'aménagement urbain ; l'influence majeure des variables exogènes ; un régime d'incertitude intensive. L'interdépendance de ces trois paramètres a pour résultat de structurer un cadre d'action qui fait de la faisabilité même des projets d'aménagement un problème majeur à résoudre et explique la cohabitation de dynamiques temporelles hétérogènes »*
> (Arab, 2007, p. 162-163)

Nous reviendrons longuement dans le Chapitre **7** sur l'enjeu – fondamental à nos yeux – de la faisabilité en aménagement urbain, aussi nous concentrerons-nous ici sur les trois facteurs de réversibilité des projets d'aménagement cités par l'auteure : la longue durée de ces projets, leur dépendance à des variables exogènes, et le régime d'incertitude intensive dans lequel ils s'inscrivent. Notre étude de cas valide largement cette lecture :

- les déviations successives sont si ce n'est engendrées, du moins permises par la durée du projet ;

- nous avons déjà dit en quoi les incertitudes sociotechniques permettent l'ouverture initiale de cette série de déviations ;

- et si la dépendance à des variables exogènes n'est pas un élément majeur ici, l'importance de paramètres comme la limite inférieure de densité énergétique imposée par l'ADEME au titre du Fonds Chaleur (1,5kWh/ml) permet d'imaginer les conséquences structurantes d'un changement de ce paramètre.

Nous rajouterons cependant à ces trois éléments un quatrième facteur, qui est le caractère ouvert du système d'action considéré – ici celui de l'énergie en aménagement – puisque la distribution des capacités d'action sur les réseaux de chaleur et de froid nous semble être un paramètre important dans la compréhension de la divergence progressive du projet d'approvisionnement par rapport à sa trajectoire initiale. Il est d'ailleurs frappant de voir que la maîtrise d'ouvrage du projet change au fur et à mesure que le projet d'approvisionnement se dessine : le portage, d'abord assuré par l'EPABE, est ensuite transféré à la CUB puis à l'opérateur de réseau (nous reviendrons sur ce point dans la **Conclusion générale**). Ce paramètre de l'ouverture, et plus généralement de l'organisation, du système d'action de l'énergie en aménagement, est illustré de manière tout à fait intéressante par la controverse sur les estimations de demande future en énergie.

2.2.2. Estimation de la demande en énergie : interprétations croisées dans un monde non-coordonné

Comme nous l'avons observé à de multiples reprises tant dans le récit que dans l'analyse, l'organisation du système d'acteurs de l'énergie en aménagement urbain est un élément important pour la compréhension des processus de conception qui nous intéressent. Nous avons notamment compris que cette organisation joue à la fois dans les traductions croisées – du fait de la distribution des capacités d'action – mais aussi dans l'exploration collective des incertitudes dites techniques, du fait de la distribution de l'expertise. C'est ce dernier point que nous allons illustrer en revenant sur le sujet des estimations de demande énergétique future[190].

Dans le récit qui précède, nous avons d'ores et déjà vu que les hypothèses de demande en énergie du bâti à venir ont fait l'objet d'estimations divergentes de la part de l'AMO énergie de l'aménageur et du maître d'œuvre du réseau (**Tableau VI-4**), alors même que ces ratios constituent des paramètres fondamentaux pour la conception d'un système d'approvisionnement mutualisé (**Figure VI-10**). Les écarts importants entre les deux estimations sont liés à la fois aux multiples facteurs d'incertitude autour de ces estimations (**Figure VI-11** et **Figure VI-12**), et aux partis-pris très différents pris par les deux experts dans l'appréhension des risques liés à ces incertitudes :

- D'un côté, l'AMO énergie a pour objectif de comparer différentes options d'approvisionnement en énergie du futur quartier. Dans ce cadre, les très nombreuses incertitudes sur le projet d'aménagement constituent autant de risques pour les solutions d'approvisionnement mutualisé,

[190] Cette réflexion a fait l'objet d'une communication écrite et orale à l'occasion la conférence 2016 du DEMAND Centre de l'université de Lancaster : voir (Blanchard, 2016) – communication écrite en anglais disponible sur HAL.

caractérisées par d'importants coûts irrécupérables liés aux investissements initiaux dans les infrastructures (voir Summerton, 1992). C'est pourquoi le conseil de l'aménageur a notamment pour mission de tester la robustesse du modèle technico-économique des différentes options évaluées vis-à-vis de variations en rythme et en volume de l'aménagement. Ainsi, du fait d'une dépendance généralement positive de la performance économique d'un réseau de chaleur à la densité énergétique du bâti, l'AMO va privilégier une estimation basse pour tester la viabilité d'une telle solution.

- De l'autre côté, l'estimation du maître d'œuvre du réseau (société d'ingénierie ou futur opérateur) est soumise à une tension entre deux préoccupations. Du fait de la forte sensibilité politique à une rupture de chauffage, le dimensionnement de l'infrastructure se doit d'être suffisamment robuste pour répondre à un pic de la demande sans dysfonctionnement majeur. Cependant, une surestimation de la demande peut conduire à un surdimensionnement de l'infrastructure par rapport à l'assiette de remboursement des investissements, ce qui peut provoquer un effondrement de l'équilibre financier du service public de la chaleur. Au final, le raisonnement du maître d'œuvre consiste donc généralement à ajouter une marge de sécurité aux ratios de demande (estimation haute), puis à réduire cette marge au fur et à mesure que la connaissance sur la production du bâti augmente.

On a donc une divergence d'interprétation de la future demande en énergie du côté « offre » du système d'approvisionnement. Mais qu'en est-il du côté « demande », c'est-à-dire dans l'estimation des futurs besoins énergétiques par les acteurs participant à la conception du bâti ? Là encore, plusieurs expertises cohabitent, avec des partis-pris et des méthodes d'estimation non-convergents :

- En amont de la conception des projets immobiliers interviennent les conseils énergie/environnement des opérateurs immobiliers (bureaux d'études mobilisés en maîtrise d'œuvre ou en assistance à maîtrise d'ouvrage). Comme nous l'avons vu dans le Chapitre **5**, ces acteurs-experts sont avant tout mobilisés pour évaluer les choix de conception architecturale des bâtiments, et les justifier auprès des maîtrises d'ouvrage immobilière (promoteur ou bailleur) et urbaine (aménageur et collectivité locale). À cette occasion, deux types d'outils d'estimation sont mobilisés : le modèle de la réglementation thermique (méthode Th-BCE), d'une part, permet une justification conventionnelle mais peu réaliste des performances thermiques du projet immobilier au regard des exigences nationales ; les simulations thermiques dynamiques (STD), d'autre part, permettent une évaluation potentiellement plus fine, car plus contextuelle, du fonctionnement énergétique du bâtiment occupé.

- Plus en aval, le dimensionnement des infrastructures énergétiques dites secondaires, c'est-à-dire des équipements de production et des canalisations de distribution de l'énergie à l'intérieur du bâti, sont de la responsabilité de bureaux d'études techniques dits « BET Fluides ».

Afin d'effectuer ce dimensionnement, les professionnels de la construction utilisent leurs propres méthodologies standardisées pour estimer les futurs besoins énergétiques. Ils se réfèrent en particulier à la norme NF EN 12831 de mars 2004 instaurant une méthode de calcul des

déperditions calorifiques de base pour la conception de systèmes de chauffage dans les bâtiments. Or cette méthode, considérée comme ancienne et peu adaptée aux bâtiments de conception récente, conduit à un surdimensionnement systématique des installations de chauffage par rapport aux évaluations faites au travers des STD (voir **Encadré VI-4**). Il n'est cependant pas question pour les BET Fluides de s'écarter de la norme technique qui, si elle n'est pas d'application obligatoire, les protège en cas de contentieux puisque la conception des systèmes aura été faite « dans les règles de l'art ».

Nous voilà donc avec quatre à cinq estimations de la future demande énergétique, faites avec des partis-pris différents et menant donc à des résultats divergents (**Figure VI-17**). Or, cette non-convergence, qu'on pourrait qualifier de controverse sociotechnique « à distance » entre les différents experts impliqués, a des conséquences très concrètes sur le fonctionnement du système énergétique mis en place.

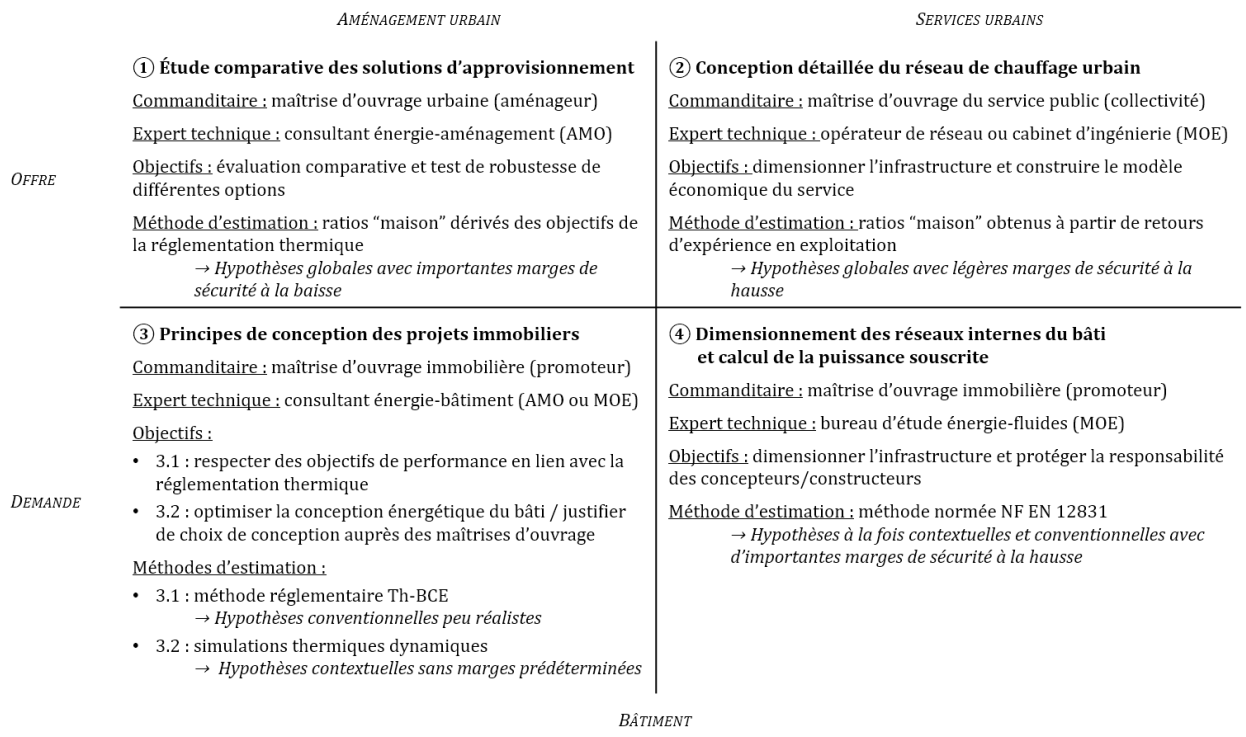


Figure VI-17. Quatre à cinq méthodes non-convergentes d'estimation de la demande en énergie du bâti
Réalisation personnelle

Encadré VI-4. L'inadaptation de la norme NF EN 12831:2004 aux bâtiments basse consommation

> *« Selon François Bourmaud du bureau d'études Amoes, la démarche classique pour le dimensionnement du chauffage consiste à utiliser la norme européenne NF EN 12831 [...] Mais les enquêtes et campagnes de mesures menées par Enertech sur des bâtiments très performants montrent que ce dimensionnement aboutit à des générateurs surpuissants. Selon Enertech, dans les bâtiments examinés, on ne dépasse jamais 70% de la puissance nominale installée [...] Par conséquent Amoes recommande de s'appuyer sur des simulations thermiques dynamiques pour le dimensionnement des installations de chauffage. Par expérience, ajoute François Bourmaud, la simulation conduit à un dimensionnement équivalent à environ 80 % de la puissance issue d'un calcul conforme à NF EN 12831. Dans les bâtiments de logements BBC, dit-il enfin, il n'est pas non plus nécessaire de prévoir une surpuissance pour la relance du chauffage après un ralenti de nuit. Ce qui n'est pas le cas en tertiaire où il recommande une surpuissance de relance de 40 % »*
> (Poggi, 2017, p. 44)

Les milieux professionnels des énergéticiens de l'urbain, du bâtiment et des réseaux de chaleur s'accordent sur l'inadaptation de la norme NF EN 12831 de 2004 aux bâtiments de conception récente. On peut comprendre cette inadaptation à partir d'un bref descriptif du fonctionnement de la méthodologie de dimensionnement des installations de chauffage proposée par cette norme. Celle-ci fonctionne sur la base d'un bilan thermique statique (**Figure VI-18**) : après avoir déterminé les températures conventionnelles à l'extérieur (-5°C pour Bordeaux) et à l'intérieur d'une pièce (19°C pour un local d'habitation), on calcule les déperditions thermiques instantanées théoriques à partir des caractéristiques des parois et du système de ventilation. La puissance de chauffage correspond alors à la compensation de ces déperditions, majorée d'un coefficient forfaitaire lié au besoin de relance après une période sans chauffage.

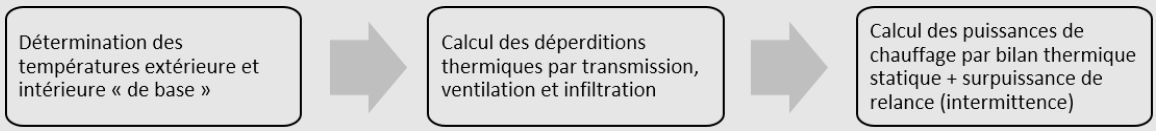


Figure VI-18. Principe de la méthodologie NF EN 12831:2004

Deux éléments au moins apparaissent comme générateurs de surpuissances dans cette méthodologie :

- D'une part, le bilan thermique ne prend pas en compte les apports internes liés aux équipements électriques et à l'occupation humaine des locaux. Or, si ces apports internes pouvaient paraître négligeables dans les bâtiments déperditifs antérieurs à la réglementation thermique de 2005, ce n'est plus le cas pour les bâtiments basse consommation qui bénéficient généralement d'une isolation importante minimisant les déperditions.

- D'autre part, le bilan thermique étant effectué en régime stationnaire (bilan statique), il ne prend en compte que de manière très frustre (au travers du coefficient forfaitaire de surpuissance) le stockage d'énergie dans la structure du bâtiment. Dans des bâtiments de conception récente avec une inertie thermique parfois importante et parfois une récupération d'apports solaires (bioclimatisme), il s'agit là encore d'une hypothèse défavorable[191].

Depuis le 26 août 2017, la norme NF EN 12831:2004 est d'ailleurs remplacée par la norme européenne actualisée NF EN 12831-1:201707.

[191] OVERDRIVE (2015). *Étude de sensibilité des typologies de bâtiments résidentiels et de bureaux sur la pertinence de l'approvisionnement par un réseau de chaleur ou de froid*. Rapport d'étude provisoire pour l'EPA Bordeaux Euratlantique, 23 décembre 2015, 17p.

Ainsi, comme nous l'avons déjà vu au cours de notre récit, la contradiction entre les étapes ① et ② du processus de conception du réseau de chaleur signifie que les hypothèses des études préalables d'approvisionnement seront *par essence* éloignées des ratios choisis par le futur opérateur, qui est pourtant celui qui dimensionnera l'infrastructure et proposera un prix de la chaleur. L'analyse comparative des différentes options d'approvisionnement, supposée alimenter une prise de décision plus-ou-moins optimisée, s'opère donc en fait sur la base d'estimations techniques et financières qui ne reflètent pas complètement, voire pas du tout, le raisonnement des futurs porteurs de projet. D'ailleurs, ce modèle technique et financier construit en ② par les maîtres d'œuvre et/ou opérateurs de réseaux ne correspond pas, lui non plus, à une prise en compte réaliste des souscriptions à venir de la part des opérateurs immobiliers – qui se basent quant à elles sur les estimations de l'étape ④.

Cette dispersion conduit la plupart du temps à un surcoût pour les opérateurs immobiliers lors du raccordement au réseau, puis pour les clients du service public de la chaleur : en effet, les tarifs de raccordement et la part fixe du prix de la chaleur sont assis sur la puissance souscrite, généralement surestimée par la norme NF EN 12831:2004. Il s'agit dès lors d'un complément de revenu pour le service public de la chaleur, mais qui n'est pas sans poser problème lorsque l'infrastructure est contrainte par un diamètre de canalisation ou une puissance de production limités : en effet l'opérateur de réseau étant tenu d'être en capacité de fournir à tout moment la puissance souscrite par chacun de ces clients, les sur-souscriptions peuvent l'empêcher de raccorder autant de bâtiments que ce qui était prévu.

Au final, la divergence non-résolue entre les différentes estimations de la future demande en énergie semble donc présenter bien des inconvénients. Dès lors, comment expliquer que cette controverse se déploie « à distance », sans jamais être prise en charge collectivement de manière à ce que les écarts soient sinon supprimés, du moins diminués ? C'est ici qu'intervient à nos yeux le mode d'organisation de la conception des aspects énergétiques du projet urbain : une conception distribuée entre différents mondes professionnels – de l'aménagement, du bâtiment, des réseaux d'énergie – qui ne sont que peu voire pas coordonnés (**Figure VI-19**).

En effet, du point de vue de l'analyse stratégique, l'incohérence entre les estimations des différents « experts » mobilisés s'explique très bien par le positionnement de chacun d'entre eux dans le système de production :

- Les conseils « énergie » des aménageurs et des collectivités, d'une part, ont pour mission d'aider à faire émerger des décisions relatives aux systèmes et aux prescriptions énergétiques à mettre en place à l'occasion de projets urbains. Comme nous l'avons vu plus haut (**1.2**), ce travail passe par une simplification de la situation décisionnelle. Dès lors, il n'est pas étonnant que ces structures de conseil s'appuient sur une estimation unique de la demande future, plutôt que sur un faisceau d'hypothèses, afin de comparer les différentes options envisagées pour l'approvisionnement des quartiers. Le besoin déjà évoqué de prémunir l'équilibre financier d'une solution d'approvisionnement contre un rythme de développement urbain moins intense que prévu les conduit donc à retenir une hypothèse conservative – à la baisse – en matière de demande future.

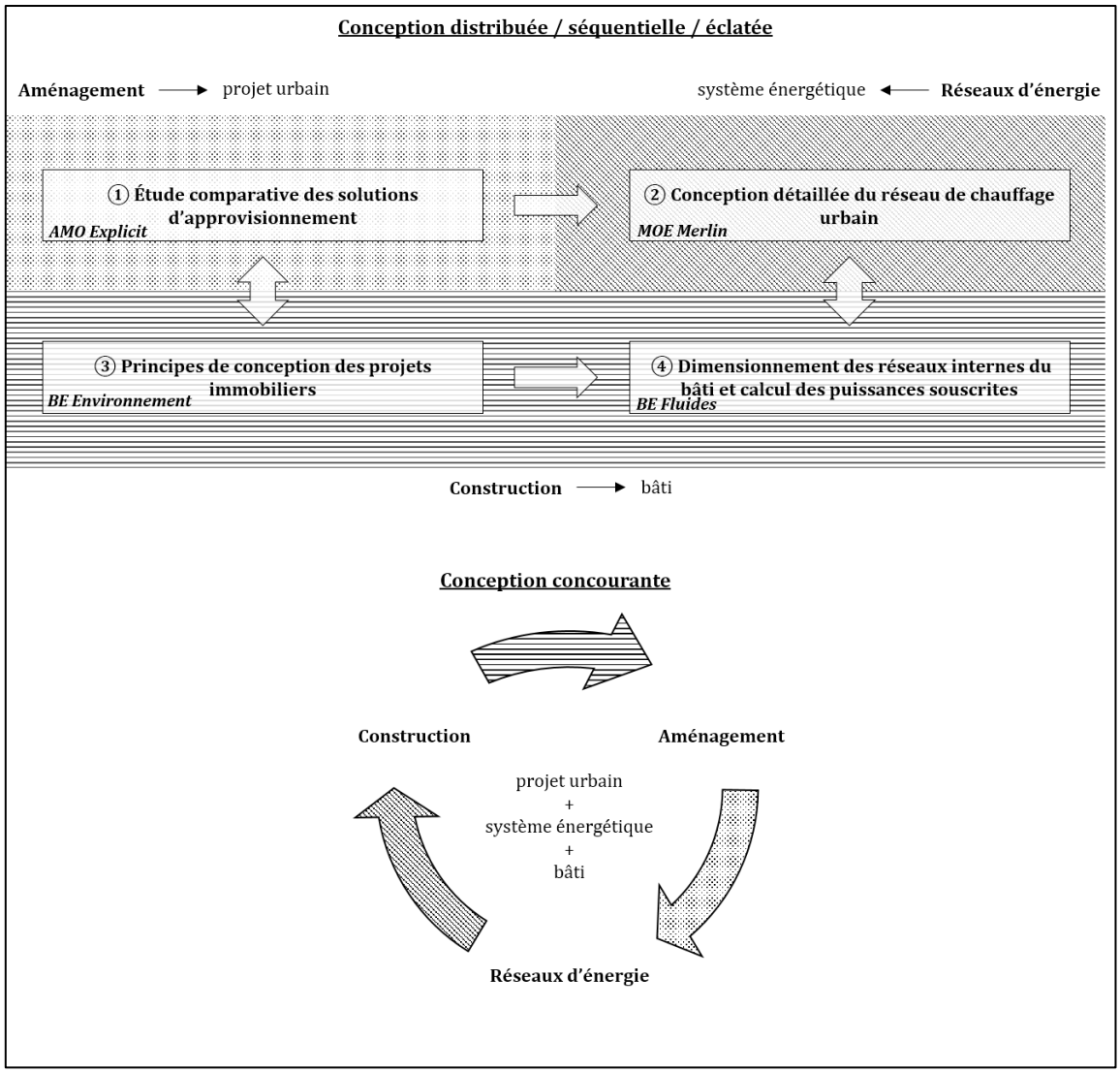


Figure VI-19. Conceptions distribuée vs. concourante du système énergético-urbain
Réalisation personnelle

- Les opérateurs de réseaux de chaleur et de froid, quant à eux, exploitent un service public dont le modèle financier est principalement assis sur l'équilibre entre les dépenses d'investissement initial et la part fixe des revenus de vente de chaleur. La dépendance aux revenus variables est bien moins importante, dans la mesure où elle correspond à des coûts variables (principalement en énergie primaire) qui sont ajustables à la demande réelle. Lorsque les souscriptions de puissance sont supérieures aux appels de puissance réels, cela génère donc un complément de revenu qui fait plus que compenser les pertes financières associées aux consommations moins élevées que prévu.

- Les BET Fluides, pour leur part, ont pour principale préoccupation de ne pas voir leur responsabilité professionnelle engagée en cas de sous-dimensionnement des systèmes de chauffage des bâtiments. Ils ont donc tout intérêt à utiliser des méthodes normées incorporant des marges de sécurité importantes à la hausse, et ce d'autant plus que l'organisation de la conception dans le monde du bâtiment ne les rend pas particulièrement responsables des coûts engendrés par le dimensionnement des systèmes.

- Enfin, les conseils « énergie » du monde du bâtiment ont pour principal objectif de justifier de l'adéquation des projets de bâtiment à des objectifs de performance énergétique. Ils n'ont donc pas d'intérêt à utiliser les mêmes méthodes d'évaluation que les BET Fluides, qui pénaliseraient par leur conservatisme les performances des projets architecturaux qu'ils doivent justement s'efforcer de justifier.

Nous sommes donc dans un cas où *« chaque acteur est poussé à travailler sur 'son' projet, au détriment des coopérations sur un projet commun, ce qui est d'autant plus dommageable que l'opération est complexe »* (Debizet et Henry, 2009, p. 2). Ces situations sont typiques du modèle « séquentiel » voire « éclaté » (Ben Mahmoud-Jouini et Midler, 1996) de l'organisation de la conception, par opposition au modèle de l'ingénierie concourante (Navarre, 1992; Midler, 2004). Dans le premier modèle, les activités de conception sont découpées et prises en charge de manière assez autonome par des acteurs spécialisés : seuls subsistent quelques *« interstices [...] de dialogue et de négociation »* (Debizet et Henry, *op. cit.*) comme, dans le cas de la conception de bâtiments, les interfaces entre programme et avant-projet puis entre projet et exécution des travaux. À l'inverse (**Figure VI-19**), la conception concourante est considérée comme plus efficace pour produire des objets complexes dont les composantes présentent des interdépendances fortes : elle vise en effet à déployer des dispositifs permettant de travailler la cohérence dans l'élaboration des différentes composantes. Parmi ces dispositifs figurent notamment l'institution d'acteurs d'intégration (directeurs de projet), la mise en place de principes de travail collectif et simultané, la continuité des interventions humaines tout au long du projet ou encore l'usage partagé d'outils intermédiaires de conception (Jeantet *et al.*, 2002).

Nous aborderons longuement dans le prochain chapitre les principaux facteurs qui expliquent selon nous le recours à une conception distribuée plutôt qu'à une conception concourante du système énergético-urbain rassemblant le projet urbain, le système énergétique et le bâti. Cependant, même dans un modèle de conception distribuée, une coordination *a minima* des acteurs et des choix liés aux différentes composantes du système reste possible : pourquoi est-elle donc si absente ici ?

L'un des facteurs explicatifs qui nous paraît tout à fait important tient à l'absence d'un acteur intégrateur, dont l'importance est pourtant soulignée par la littérature citée ci-avant. Ainsi, dans notre cas d'étude, aucun acteur n'est présent sur l'ensemble des quatre grandes étapes évoquées ci-avant. On pourrait toutefois imaginer que l'aménageur ou la collectivité se positionne de la sorte : en effet, la puissance publique dispose de leviers sur l'ensemble des étapes au travers de la validation du projet d'aménagement, de la régulation des services publics de l'énergie, des attributions foncières et des permis de construire. Or, cette puissance publique ne dispose pas du socle cognitif nécessaire à la prise en charge effective d'un rôle intégrateur : aucun des personnels de l'aménageur ou de la collectivité ne dispose des connaissances et de l'expérience suffisantes pour engager des échanges techniques élaborés avec à la fois le monde de l'urbanisme opérationnel, ceux de la promotion immobilière et de la construction de bâtiments, et celui des réseaux de chaleur et de froid.

Et pour cause : les communautés de pratique (Wenger, 1998; Chanal, 2000) de l'aménagement et du bâtiment sont encore aujourd'hui largement dissociées de celle des réseaux énergétiques urbains. Les maîtres d'ouvrage urbains et immobiliers se font donc accompagner par des bureaux d'études spécialisés… qui viennent eux-mêmes de l'un ou l'autre des mondes professionnels de la planification urbaine, du bâtiment ou du génie urbain (voir **IV.3**), et qui n'ont pas (encore) suffisamment développé leur connaissance des autres communautés pour être en capacité d'assurer une coordination effective de l'ensemble des scènes de conception.

En conclusion, la divergence des estimations énergétiques dans le cas de réseaux de chaleur déployés à l'occasion de projets d'aménagement illustre la manière dont l'organisation de la conception, considérée tant au sein du projet énergético-urbain qu'à l'échelle plus vaste des communautés professionnels, cadre la manière dont les controverses liées aux incertitudes techniques sont saisies au sein des collectifs de conception. Ici, la faible coordination entre les mondes de l'énergie, de l'aménagement et du bâtiment va maintenir les estimations sur une hypothèse pourtant structurante dans une controverse « à distance », sans qu'aucun dispositif ne conduise sinon à résoudre, du moins à minimiser les incohérences entre les choix faits par les uns et les autres. Ce cadrage organisationnel nous paraît fondamental pour comprendre l'actualisation des incertitudes techniques qui sont donc de fait sociotechniques.

2.2.3. Choisir un opérateur en situation d'incertitudes : l'exemple du projet Galilée

Nous avons vu dans la section précédente comment l'organisation de la conception cadre la manière dont les incertitudes techniques sont saisies par les différents acteurs, et donc l'exploration collective de la controverse qui peut accompagner ces incertitudes. Dans les paragraphes qui vont suivre, nous souhaitons illustrer un sujet connexe, à savoir la prise en compte du caractère incertain d'une situation pour opérer des décisions engageant l'avenir. Cette question se pose avec une acuité particulière lors de la sélection d'un opérateur de réseau, par exemple dans le cadre d'une délégation de service public telle que celle qui a eu lieu pour le réseau de chaleur et de froid de Bordeaux Saint-Jean Belcier.

N'ayant pas eu suffisamment accès au processus de sélection de Saint-Jean Belcier, nous nous appuierons sur un exemple d'envergure bien moindre, qui est celui de l'approvisionnement énergétique du projet Galilée (voir **Encadré VI-5**). Il s'agit d'un secteur d'aménagement de petite taille (4,5ha) situé sur la commune de Hurlevent et inclus dans le périmètre de l'OIN Euratlantique. L'objectif est d'y développer une zone d'activités de 25 000 m^2 de surface de plancher environ, composée de 15 bâtiments principalement de bureaux (90% environ des surfaces construites). La commercialisation de cette zone d'activités est assurée directement par l'EPABE. L'une des originalités du site est qu'il contient déjà un doublet géothermique basse température, issu du passé industriel de la zone, dont la mairie de Hurlevent est propriétaire. Cette dernière souhaiterait vivement voir remis en état ce doublet du fait de l'enjeu symbolique qu'il représente tant sur le plan industriel qu'environnemental.

Encadré VI-5. Projet Galilée : positionnement de l'auteur et anonymisation

Le choix d'un délégataire de service public, quel qu'il soit, est généralement un processus hautement sensible, soumis à ce titre à des conditions de confidentialité très restrictives. Nous avons cependant eu la chance d'être intégré, en tant que conseil officieux de l'aménageur d'Euratlantique, à la sélection d'un opérateur pour un réseau de moindre importance, ce qui nous a permis de mieux comprendre les mécanismes à l'œuvre à l'occasion du processus de choix de l'opérateur. Afin de préserver au mieux la confidentialité du processus, les noms et certaines informations ont été modifiés : le projet sera ainsi nommé Galilée, la commune Hurlevent, les opérateurs candidats MaxÉnergie et ÉnergieServices. Les lecteurs familiers du contexte local reconnaîtront sans difficulté ce et ceux dont il est question ici, mais la modification des noms permet un premier filtre vis-à-vis des moteurs de recherche, et limite de fait la citation directe de nos propos dans le cadre d'une quelconque action médiatique, politique ou juridique.

Précisons ici que le projet Galilée n'est pas directement comparable au projet Saint-Jean Belcier, tant le montage juridique, le portage politique, l'envergure des projets et leurs caractéristiques « technico-économiques » diffèrent. Il n'en reste pas moins intéressant d'observer le processus d'attribution d'un réseau à un opérateur dans ce cas singulier pour lequel nous disposons d'informations de première main.

Au début de l'année 2012, l'EPABE confie à son AMO Explicit une mission de « pré-diagnostic » énergétique sur ce secteur particulier, qui n'est pas éligible à un raccordement sur un système mutualisé de grande ampleur, du fait de son éloignement des grandes zones d'aménagement prévues par ailleurs. Nous ne détaillerons pas ici le contenu de cette étude, mais celle-ci conclut à l'existence d'un gisement géothermique suffisant pour approvisionner Galilée en chaleur et en froid, avec toutefois des performances économiques très inférieures à une solution de référence constituée de pompes à chaleur réversibles décentralisées (**Figure VI-20**). Dans ce contexte, ni l'aménageur ni la Communauté urbaine de Bordeaux ne souhaitent s'engager dans le lancement d'un réseau de chaleur et de froid sous forme de service public. Or, les élus à majorité écologiste de Hurlevent restent très demandeurs d'une réhabilitation du doublet géothermique du fait de sa signification politique, et plusieurs opérateurs énergétiques font par ailleurs savoir aux acteurs publics qu'ils pourraient être intéressés par le déploiement d'un tel réseau.

In fine, le montage suivant est donc adopté : des discussions sont engagées entre la mairie de Hurlevent et les opérateurs de réseaux qui le souhaitent pour établir un réseau privé de chaleur et de froid sur la zone (**Encadré VI-6**). Malgré le statut privé du réseau, la mairie peut choisir l'opérateur à qui elle cèdera le doublet géothermique et son permis d'exploitation, dont elle est propriétaire. L'EPABE est inclus, et même pilote, dans les discussions, à la fois parce qu'il est intéressé au titre de l'aménagement de la zone (cession des emprises voire des locaux construits, réalisation des infrastructures, maîtrise du tarif de l'énergie) et surtout parce qu'il dispose – contrairement aux services communaux de Hurlevent – d'une forme d'expertise acquise à l'occasion du projet Bordeaux Saint-Jean Belcier.

		Pondération	Décentralisé	Réseau géothermie	Réseau bois
Technique	Emprise foncière promoteur	1	1	2	2
	Emprise foncière Aménageur	3	3	1	1
	Contraintes techniques équipements	1	3	3	3
	Contraintes techniques ressources	3	3	3	1
Economique	Coût chaud + froid aujourd'hui	5	3	0	0
	Coût chaud + froid à l'horizon 25 ans	5	3	1	1
	Risque lié aux subventions	3	3	1	1
	Risque liée à la demande d'énergie	3	3	1	1
Environnemental	Emissions de gaz à effet de serre	5	1	3	3
Organisationnel	Complexité du montage juridique	1	3	1	1
	Délais	1	3	2	1
TOTAL hors pondération			29	18	15
TOTAL avec pondération			81	46	39

Figure VI-20. Estimation par Explicit des performances comparées de 3 solutions pour le secteur Galilée
Source : étude de pré-diagnostic Explicit, novembre 2013, p. 51

Encadré VI-6. Projet Galilée : montage retenu pour le réseau de chaleur et de froid

Le réseau de chaleur et de froid de Galilée est programmé pour être un réseau privé, soutenu toutefois par la puissance publique grâce au montage suivant :
- L'EPABE, propriétaire du foncier, cède à l'opérateur du réseau les terrains nécessaires à l'implantation des locaux techniques. En tant que commercialisateur de la zone, il inclut par ailleurs dans ses actes de cession de terrain les servitudes nécessaires au passage des infrastructures du réseau ;
- La Ville de Hurlevent, propriétaire du doublet géothermique et du permis d'exploiter, cède à l'opérateur du réseau le doublet géothermique et les droits d'exploitation associés ;
- La Métropole de Bordeaux, compétente en matière de réseaux de chaleur et de froid, procède au classement du réseau de manière à imposer le raccordement au réseau pour les occupants de la zone ;
- Les acquéreurs du foncier sont regroupés dans une Association Syndicale Libre, avec qui l'opérateur de réseau contractualise l'exploitation et la maintenance du réseau.

L'EPABE, la Ville de Hurlevent et Bordeaux Métropole procèdent d'un commun accord à la sélection de l'opérateur auquel seront cédés les terrains et les droits cités ci-dessus. Il s'agit d'un appel d'offres, mais pas d'une mise en concession puisque le réseau ne constitue pas juridiquement un service public.

Le processus de sélection d'un opérateur de réseaux voit s'affronter deux candidats, MaxÉnergie et ÉnergieServices, dans un processus en trois temps : une première offre est analysée par l'EPABE, puis discutée avec les candidats qui déposeront une seconde offre sur la base de laquelle l'EPABE proposera un lauréat à son directeur général et au maire de Hurlevent. Pour décrire et analyser ce processus, nous expliciterons d'abord le référentiel EPABE d'évaluation des offres ; nous verrons ensuite comment leur analyse est opérée en pratique ; nous discuterons enfin des modalités de consolidation de la décision « politique » d'attribution.

Le référentiel d'évaluation des offres

Le jugement porté sur une offre lors d'une transaction économique est un objet d'étude structurant dans les sciences sociales, et notamment pour la socio-économie qui a mis les processus de qualification des biens (et des services) au cœur de ses travaux (voir notamment Karpik, 1989; Callon *et al.*, 2000; Callon, 2002). Nous n'aborderons pas ce sujet dans le détail ici – d'autant que les modalités de qualification des offres pour l'attribution de concessions de services publics urbains pourraient faire l'objet d'une thèse à part entière. Toutefois, force est de constater que le référentiel d'évaluation d'une offre pour l'exploitation d'un réseau de chaleur et de froid n'est pas une donnée univoque : ni la qualité ni le prix du service n'étant faciles à définir, le référentiel d'évaluation des offres doit être construit (formellement ou non) par les acteurs locaux en fonction des enjeux qu'ils identifient.

Dans le cas du projet Galilée, le référentiel d'évaluation des offres n'est pas formalisé[192] par les acteurs publics que sont l'EPABE, la Ville de Hurlevent et Bordeaux Métropole. L'analyse des enjeux du projet identifiés par ces mêmes acteurs permet toutefois d'esquisser le référentiel auxquels ils se reportent implicitement. On peut ainsi recenser quatre enjeux majeurs :

- Le premier d'entre eux est la *viabilité économique* d'une solution mutualisée d'approvisionnement en chaleur et en froid. En effet, le pré-diagnostic d'Explicit avait conclu qu'un réseau serait bien plus coûteux qu'une solution décentralisée (**Figure VI-20**). Bien que les hypothèses de programmation immobilière aient évolué et que les hypothèses de demande énergétique d'Explicit aient été remises en cause (voir **0**), l'écart tarifaire de cette première étude était tel que l'aménageur reste très prudent quant au réalisme d'une solution mutualisée. Or, l'enjeu de viabilité de long-terme du système est d'autant plus important qu'il s'agit d'un réseau privé : les pouvoirs publics locaux n'en sont donc pas garants en dernier recours, alors même qu'il s'agit d'un service essentiel aux occupants de la zone aménagée. L'EPABE est concerné à double titre par cette préoccupation : en tant qu'établissement public soucieux de l'intérêt général, et en tant que commercialisateur de la zone qui n'a pas intérêt à effrayer les potentiels preneurs avec un montage trop incertain.

- Le second enjeu est la *robustesse technique* du système, notamment vis-à-vis de l'articulation entre production et consommation de chaleur et de froid.

[192] Contrairement à une véritable délégation de service public, pour laquelle des critères – certes pas toujours très explicites – doivent être formulés dans le règlement de consultation mis à disposition des candidats.

En effet, l'aménageur a été sensibilisé aux incertitudes sur l'estimation de la demande énergétique future à l'occasion du projet Saint-Jean Belcier. Par ailleurs, il existe ici une autre incertitude structurante, qui concerne la capacité calorifique du doublet géothermique après remise en état : préalablement aux discussions avec les opérateurs de réseau, une étude commanditée par la Ville de Hurlevent a conclu à l'intérêt d'une remise en état du doublet… mais avec une incertitude relative d'environ 50% sur le débit de pompage atteint après travaux, ainsi que sur le coût desdits travaux. Une seconde étude commanditée par la DREAL émet par ailleurs « plusieurs réserves sur le potentiel évalué ». Dans ce contexte, la capacité à assurer techniquement l'adéquation de l'offre avec la demande est un enjeu pour les pouvoirs publics.

- Le troisième enjeu concerne quant à lui le *respect des exigences des élus locaux*. Ainsi, du fait de sa dimension symbolique, la réhabilitation effective de la géothermie doit être la solution privilégiée tant qu'un montage viable techniquement et économiquement est possible, et ce même s'il n'est pas forcément le plus efficient. En cas d'abandon « contraint et forcé » de la géothermie, un autre système exemplaire sur le plan environnemental doit être mis en œuvre.

- Le quatrième enjeu, enfin, concerne *la compréhension et l'acceptation du montage juridique* choisi. En effet, ce montage de réseau privé après appel d'offres public est loin d'être classique, et présente un certain nombre de risques liés notamment à la contractualisation avec les propriétaires immobiliers, au transfert du permis d'exploitation minier, à l'obtention de subventions étatiques, etc. Il faut donc s'assurer au niveau de l'appel d'offres que les candidats ont bien pris en compte ces éléments, au risque sinon de voir capoter les négociations au dernier moment, lorsqu'il n'y a plus de temps pour se retourner.

Face à ces quatre enjeux majeurs, le référentiel d'évaluation des offres se construit en trois temps par ordre d'importance décroissant : d'abord, il faut évaluer la robustesse technique, économique et juridique du modèle proposé – au sens où les risques d'échec du service privé doivent être identifiés et maîtrisés par les candidats ; dans un second temps, l'acceptabilité tarifaire pour les futurs occupants est évaluée, non seulement pour la solution géothermique privilégiée, mais aussi pour la solution de repli envisagée en cas d'échec de la remise en état du doublet ; enfin, les offres sont évaluées au prisme de divers critères d'importance « moindre » comme la facilité d'implantation foncière des locaux techniques, la capacité à offrir des services énergétiques complémentaires pour les futurs occupants, ou la surperformance environnementale éventuellement permise par des innovations techniques.

L'analyse des offres en pratique

Le référentiel d'évaluation, toutefois, ne suffit pas à comprendre le choix d'un opérateur. En effet, comment évaluer en pratique la robustesse d'une offre ? Ayant eu la chance de participer activement à ces séquences d'action, nous pouvons reconstituer ici les réflexions et les échanges de l'équipe chargée de l'analyse des offres – à savoir la chargée de mission développement durable de l'EPABE ; un chef de projet du service Énergie de la métropole bordelaise, par ailleurs ancien chef de projet du réseau de chaleur de Saint-Jean Belcier à l'EPABE ; et nous-même.

➢ La première étape de l'analyse des offres consiste en un *inventaire des principales hypothèses* du modèle technico-économique à partir des mémoires fournis par les candidats[193]. Cet inventaire est loin d'être évident, dans la mesure où les hypothèses présentées par les candidats ne sont jamais exactement les mêmes – valeurs rapportées au m^2 (SHON ou SDP) ou bien au kWh, puissances réelles ou bien souscrites… – et ne sont jamais complètes par rapport au tableau ci-après, ce qui impose de retraiter des données agrégées pour obtenir les hypothèses de départ. Une fois ces hypothèses obtenues, elles sont traitées pour obtenir différents agrégats tarifaires qui permettent d'évaluer l'acceptabilité économique du service (**Tableau VI-8**). Mais plus important encore, elles font l'objet d'un double contrôle de cohérence.

➢ Le *contrôle de cohérence externe* sert à évaluer la pertinence des hypothèses retenues par les opérateurs au vu des informations dont dispose l'équipe d'analyse des offres. En l'occurrence par exemple, les hypothèses sur les besoins futurs (consommation et puissance) sont comparées aux hypothèses de la maîtrise d'œuvre et de l'opérateur du projet Saint-Jean Belcier pour la chaleur, et aux travaux du bureau d'études Overdrive (voir **3.1.2** ci-après) pour le froid. Quant aux hypothèses sur la puissance extraite du doublet géothermique, elles sont comparées à l'étude commanditée par la Ville de Hurlevent auprès d'un cabinet d'ingénierie spécialisée. On obtient ainsi des commentaires de ce type :

> *« Comme sur St Jean Belcier, le dimensionnement en puissance appelée est relativement faible et suscitera des débats avec les porteurs de projet (suppose de bonnes performances thermiques du bâti). A contrario, le ratio de consommation est assez élevé ce qui peut avoir pour effet de faire baisser artificiellement le prix de la chaleur »*
> *« Bilan thermique nappe : XXX / an ! Appréciation limite des NNN thermies du permis considéré comme portant seulement sur des extractions de chaleur et d'ailleurs remis en cause dès la page suivante »*
> Extraits des échanges écrits liés à l'analyse des offres[194]

➢ Toutefois, ces contrôles externes ne sont pas suffisants pour qualifier la pertinence des hypothèses. Les offres font donc l'objet, en parallèle, d'un *contrôle de cohérence interne*. Celui-ci consiste à vérifier la compatibilité des principaux paramètres du montage à partir des données transparaissant des différentes composantes des offres (estimation du besoin, dimensionnement des équipements, construction tarifaire…). Il est appliqué à de multiples paramètres, notamment :

- L'estimation du besoin :

> *« La notice distingue puissances appelées et puissances souscrites (avec un coefficient de surpuissance de 1.20 – ce qui est étonnant pour le froid). Il y a un écart plus important entre les puissances chaud indiquées p. 9 et 10. C'est cette dernière valeur qui paraît plus cohérente avec une puissance souscrite à rectifier à 541 kW »*

[193] On notera au passage qu'en l'absence d'instructions spécifiques, les deux candidats ont inclus dans leur mémoire les éléments « classiques » d'une DSP (éléments juridiques, estimation du besoin, solution technique avec macro-dimensionnement, construction tarifaire décomposée R1/R2, éléments de calendrier, moyens humains et techniques) à l'exception des éléments liés au *reporting* auprès de la collectivité et à la rétrocession des infrastructures.

[194] Toutes les citations de cette sous-section sont issues des analyses rédigées par les membres de l'équipe d'analyse des offres autres que l'auteur de cette thèse.

➢ Descriptif chaud (/froid)	
Besoins puissance souscrite	kW
soit ratio moyen	W/m²
Besoins consommation	MWh/an
soit ratio moyen	kWh/m².an
Équivalent heures de fonctionnement pleine puissance	h
Solution technique	qualitatif
Aspects environnementaux	
Tarif de raccordement au m²	€HT / m²
Tarif de raccordement au kW	€HT / kW
R1	€HT / MWh
R21	€HT / kW
R22	
R23	
R24	
R25	
R2 Total	
Résultante prix chaleur indiqué	€HT / MWh
Éléments économiques	
Investissement	€
Subventions	
Investissement net	
Hypothèses de travail pour l'analyse tarifaire	
Taux de financement investissement à 25 ans	%
Inflation terme R1 Chaud	
Inflation terme R2 Chaud	
Inflation terme R1 Froid	
Inflation terme R2 Froid	
Puissance chaud (/froid) bâtiment type	W/m²
Consommation chaud (/froid) bâtiment type	kWh/m².an
Éléments d'analyse de la tarification avec les hypothèses candidat (/avec des hypothèses communes de puissance et conso)	
Chaud (/froid) - prix au MWh	€HT / MWh
Chaud (/froid) - tarif de raccordement au m² SDP	€HT / m²
Chaud (/froid) - prix au MWh année intégrant DR sur 15 ans	€HT / MWh
Ensemble CF - tarif de raccordement au m² SDP	€HT / m²
Ensemble CF - prix annuel au m² SDP	
Ensemble CF - prix année 1 au m² intégrant DR sur 15 ans	
Ensemble CF - prix raccordement Galilée	€HT
Ensemble CF - prix annuel Galilée	
Ensemble CF - prix global sur 25 ans Galilée	

Tableau VI-8. Principales entrées du tableau comparatif des hypothèses des offres pour Galilée
Extraits des documents d'analyse des offres, janvier 2016

- Le dimensionnement des équipements techniques :

« Secours chaud et appoint froid (70% des besoins) avec une PAC Air 508 kW / 473 kW

- *Risqué pour le chaud (et dépendance à l'électricité uniquement)*
- *Semble très insuffisant pour le froid (puissance souscrite 1719, appelée 1432). Il est indiqué qu'un stockage de glace sera mis en place pour lisser les appels de puissance d'été sans précision »*

- L'estimation des coûts d'investissement :

« Phrase incompréhensible : 'Il est précisé que, dans l'hypothèse où les frais de remise en état du doublet géothermique (incluant le nettoyage des deux forages) excéderait le montant de XXX k€, celui-ci sera abandonné (sans que pour autant le projet ci-après décrit ne soit abandonné dès lors que les quatre conditions précitées sont remplies)'. D'ores et déjà, les frais de remise en état ont été estimés comme supérieurs à XXX k€. Par ailleurs, quelle est la solution de repli et justifie-t-elle des tarifs demandés ? »

- La construction tarifaire :

« Passage de l'amortissement au R24 montrant indirectement la rémunération de l'exploitant / investisseur (pas de détail par ailleurs sur la rémunération du risque et marge opérationnelle) »

« Le R1 froid à NN € / MWh est excessivement élevé et non motivé et surtout dans un contexte où le stockage de glace devrait permettre d'avoir un tarif très bas »

« Prend en compte tarif de raccordement à XX € / m2 SHON sous forme - Tarif chaud : YYY € / kW - Tarif froid : ZZZ € / kW - Le problème, c'est que qu'on a fait le calcul par rapport aux puissances souscrites, on est au-dessus de XX € / m2 ! »

➢ Suite à ces premières étapes, l'équipe d'analyse des offres s'est faite une première idée de la valeur respective des offres, et surtout du niveau de confiance qu'elle a dans la robustesse de chacune de ces offres, comme on peut le lire au travers des conclusions d'un membre de l'équipe d'analyse :

ÉnergieServices

« Offre de qualité : dossier très clair et globalement complet fournissant une bonne base de travail. Pré-faisabilité technique et financière confirmée d'une solution vertueuse reposant sur la géothermie ou le bois »

MaxÉnergie

« Offre assez lacunaire avec une seule hypothèse étudiée et de nombreux aspects non développés. Techniquement, certains points paraissent problématiques (hypothèses très basses sur le chaud pour du neuf et sans prise en compte du contexte de réhabilitation de certains bâtiments, couverture de l'ensemble des besoins chaud par la géothermie avec nécessité de modifier l'autorisation et des limites incompréhensibles en investissement, solution d'appoint et secours sur PAC air pour le chaud, incohérence de certains éléments sur le froid avec des valeurs dans l'ensemble fortes). Financièrement, l'offre est marquée par des droits de raccordement très élevés et des prix de chaleur et froid plutôt bas. Avec l'exercice de coût global sur 25 ans, il apparaît qu'à bâtiments clients identiques l'offre est plutôt compétitive »

On notera dans ces conclusions que le degré de confiance dans l'offre et dans le candidat est bien plus développé que les éléments financiers de l'offre.

L'analyse se poursuit ensuite, avec une réunion d'échanges avec chacun des candidats pour préciser les attentes des pouvoirs publics et demander des précisions sur les offres, puis la soumission d'une nouvelle version d'offre par les candidats.

➢ Cette seconde offre fait l'objet des mêmes analyses que celles qui ont été présentées précédemment, mais aussi de deux nouvelles évaluations. D'une part, un nouveau contrôle de cohérence porte sur les évolutions entre les deux versions des offres :

« Tarifs : maintien première offre en indiquant que l'ingénierie financière 'optimisée' a permis de maintenir les prix tout en augmentant les sommes utilisées pour le doublet (du simple au double). À signaler aussi que l'imposition d'une hypothèse tarif de raccordement à XX € / m2 s'est traduite par YYY k€ en moins sur ce volet par rapport aux tarifs proposés initialement. Inquiétant ou à tout le moins non transparent »

D'autre part, les évolutions dans les offres permettent de juger de la compréhension, par les candidats, des attentes portées par les pouvoirs publics :

ÉnergieServices

« Complique les choses sur les montages juridiques envisageables -> ne semble pas avoir compris »

MaxÉnergie

« *A compris proposition classement du réseau »*

Sans entrer dans une analyse détaillée du processus d'analyse des offres, les éléments présentés ci-dessus illustrent la pertinence d'une approche de ces processus par la socio-économie qui met en avant, dans une économie dite de la qualité[195], *« les formes concrètes de la confiance qui permettent, malgré l'incertitude, de convertir des promesses réciproques problématiques en échanges économiques solidement inscrits dans la durée »*, autrement dit les dispositifs de confiance qui permettent de *« transformer les contrats fragiles en engagements crédibles »* (Karpik, 1989, p. 527). Les éléments décrits ci-avant montrent en effet que le classement des propositions se fait avant tout par comparaison des niveaux de confiance envers les couples (candidat, offre), la valeur technico-économique « dans l'absolu » (tarif de l'énergie, performance environnementale…) n'étant mobilisée qu'à travers une approche binaire d'acceptabilité – ou non – par les élus et par les futurs payeurs.

La consolidation de la décision d'attribution

À l'issue du processus d'analyse des offres décrit ci-dessus, l'équipe d'analyse s'est faite une idée claire du couple (candidat, offre) qu'elle souhaite retenir – ici ÉnergieServices. Le processus d'attribution n'est toutefois pas terminé : il faut en effet faire acter ce choix par le maire de Hurlevent et le directeur général de l'EPABE. Or, l'équipe « technique » n'a pas de certitude quant au respect de sa proposition par ces décideurs « politiques » pour différentes raisons. D'abord, les deux offres se distinguent mal du point de vue de la valeur technico-économique « absolue » (tarifs de la chaleur et du froid, performance environnementale). Ensuite, le candidat MaxÉnergie s'est rapproché d'une entreprise de services environnementaux – que nous appelerons ici Ventilor – qui est bien implantée localement. Alors même que les modalités de coopération entre les deux structures sont très floues, la simple perspective d'un partenariat constitue un avantage comparatif vis-à-vis du maire de Hurlevent. Enfin, l'offre de MaxÉnergie comprend une option technique relativement innovante, le stockage de glace pour lisser les besoins de génération de froid, qui pourrait séduire les élus environnementaux de la mairie de Hurlevent (mais qui est considérée par l'équipe d'analyse des offres comme insuffisamment adaptée au cas d'espèce pour constituer un atout structurant).

[195] L'économie de la qualité est caractérisée par : les singularités des biens et services ; la primauté assignée par le client à la qualité des biens et services singuliers ; des enjeux non-triviaux justifiant l'investissement du client dans la quête de la qualité ; et la position secondaire occupée par le prix dans la formation des choix (Karpik, 1989, p. 531).

Dans ces conditions, l'équipe dite « technique » décide de peser au plan « politique » avec une stratégie en deux points. D'abord, alors même qu'elle n'a pas de commande sur le sujet, elle se rapproche du candidat ÉnergieServices et de la société Ventilor pour tester leurs réactions quant à l'idée d'une collaboration pour proposer des services énergétiques complémentaires à la fourniture de chaleur et de froid. Ensuite, elle analyse les arguments considérés comme « porteurs » vis-à-vis des décideurs de l'EPABE et de la mairie de Hurlevent, et traduit les caractéristiques des offres dans le langage des décideurs, en intégrant d'ailleurs des éléments nouveaux par rapport à l'analyse des offres (délais d'obtention de subventions étatiques) :

> *« N'étant pas sure de pouvoir échanger avec vous préalablement à votre déjeuner, je me permets de vous donner mon sentiment sur ce dossier, d'une point vu purement technique sur les éléments transmis. Même si l'offre de MaxÉnergie peut apparaître attrayante sur certains aspects (solution de stockage glace et présence de Ventilor), j'attire votre attention sur la fragilité de l'offre. Elle présente encore de nombreuses interrogations et incohérences qui semblent difficilement compatibles avec nos échéances et peuvent rendre compliqué la faisabilité de la solution.*
> *Dans une moindre mesure au vu des rebondissements sur ce dossier (délai de remise offre largement dépassé, pose de condition inacceptable en premier lieu, changement notable de stratégie…), cela m'amène à douter du sérieux du groupement, en tout cas ne pose pas les bases d'une relation de partenariat de confiance.*
> *L'offre d'ÉnergieServices, certes moins intéressante d'un point de vue de l'innovation, à au moins le mérite de proposer une remise en service des puits réaliste. Ce qui est me semble-t-il notre volonté initiale. De plus, une collaboration avec Ventilor ne me parait pas inenvisageable, d'autant qu'ils se sont déjà rapprochés d'eux.*
> *Je précise qu'ÉnergieServices a plus d'expérience en géothermie que MaxÉnergie. Par ailleurs, la clôture des demandes de subventions (enjeu majeur sur ce dossier) est le 31 mars. En l'état, l'offre d'ÉnergieServices parait prête pour être présentée dans ces délais. Ce qui serait un avantage certain pour le projet »*
> Message électronique envoyé à la direction générale de l'EPABE

Cette dernière séquence d'action est intéressante parce qu'elle montre comment l'analyse « technique » des offres peut s'articuler avec la prise de décision « politique ». Elle confirme au passage ce que nous avions défendu dans notre Introduction générale à partir des travaux de J. Idt (2009), à savoir que la maîtrise d'ouvrage urbaine ne parle pas d'une seule voix mais constitue une arène collective où s'organisent des jeux stratégiques autour du contrôle effectif de l'action et où les « techniciens » sont en capacité de défendre des orientations dans la préparation et le cadrage des arbitrages considérés comme « politiques ».

Au final, notre exemple illustre le processus de construction de la décision d'attribution d'un service à un opérateur de réseau. D'abord, l'équipe d'analyse des offres mobilise un référentiel d'évaluation en fonction des enjeux qu'elle identifie. La réception des offres conduit ensuite à la construction d'une grille d'analyse sur-mesure qui, dans le cas qui nous intéresse, met l'accent sur le contrôle de cohérence du raisonnement technico-économique mené par les candidats. En effet, le jugement sur les offres se révèle également être un jugement sur les capacités des candidats. À un moment au cours de ce processus, l'analyse bascule dans le registre de la conviction, conviction qu'il faut justifier et défendre auprès des « décideurs ».

3. Concrétiser le réseau de chauffage urbain

Après les études d'approvisionnement énergétique puis la conception d'un système de chauffage urbain pour Bordeaux Saint-Jean Belcier, il nous reste à aborder les séquences d'action postérieures à l'attribution de la délégation de service public à un opérateur. Nous décrirons ces séquences de manière assez synthétique, suffisante toutefois pour montrer à travers deux exemples – les tribulations du réseau de froid et le travail avec les promoteurs sur les puissances souscrites – que la concrétisation du montage technique et contractuel formalisé dans le contrat de concession n'est pas une mince affaire. En fait, l'activité de conception du système énergétique urbain se poursuit, en faisant désormais intervenir et interagir deux maîtrises d'ouvrage, la maîtrise d'ouvrage urbaine incarnée par l'aménageur et la maîtrise d'ouvrage énergétique incarnée par l'opérateur de réseau. Par ailleurs, la concrétisation du montage technique et économique aboutit à l'exploration de nouvelles interfaces entre le système d'approvisionnement et le bâti construit, ce qui se traduit par de nouvelles controverses.

3.1. Récit : après la signature de la délégation de service public

Notre récit se poursuit avec les séquences d'action postérieures au mois d'avril 2015, date à laquelle le Conseil de Bordeaux Métropole attribue la concession du service public de chauffage urbain de Saint-Jean Belcier au groupement Mixener / Idex, sur la base des éléments abordés en section **2.1**. À ce moment, l'EPABE est partagé entre satisfaction et perplexité : satisfaction, car le réseau de chaleur est désormais acté « pour de bon », avec des conditions tarifaires bien plus favorables qu'espéré du fait du choix d'une variante incluant une extension rapide au bâti existant ; et perplexité, vis-à-vis d'un projet de réseau de froid beaucoup plus vaste qu'attendu.

> *« En résumé, la contractualisation de la DSP [délégation de service public] donne lieu à deux novations : d'une part l'intégration d'un projet de réseau de froid et d'autre part une offre tarifaire très compétitive formant à la fois un avantage comparatif par rapport à d'autres projets et une bonne nouvelle pour les futurs habitants du secteur sur la maîtrise à court et long terme des charges des logements »*
> Note interne de l'EPABE, mai 2015[196]

Désormais, l'enjeu majeur pour le triptyque constitué par l'opérateur de réseau, la métropole et l'aménageur, est de parvenir à concrétiser ce système à deux réseaux décrit contractuellement. Pour ce faire, plusieurs difficultés restent à lever. Laissant de côté les aspects liés aux travaux, qui ne font pas partie de notre périmètre d'étude, nous nous concentrerons ici sur deux éléments qui restent du domaine de la conception : la recherche d'une implantation spatiale pour le réseau de froid, et le travail avec les promoteurs immobiliers concernant son coût réel.

[196] EPA Bordeaux Euratlantique (2015). *Analyse de la DSP RCU / RFU en rive gauche – 05/2015 – v1*. Note interne, 9p.

3.1.1. Les tribulations du réseau de froid

Après l'officialisation d'un réseau de froid sur un périmètre élargi par rapport aux réflexions qui avaient conduit à l'ouverture d'une option dans le cahier des charges (voir notamment **Figure VI-16**), plusieurs enjeux de concrétisation préoccupent l'aménageur parmi lesquels les principaux sont l'accueil du réseau par les promoteurs, du fait notamment de droits de raccordement considérés comme élevés ; le tracé du réseau, avec des points de passage délicats et surtout une centrale de froid à implanter dans le foncier de l'OIN ; et l'intérêt limité de la solution de base, aux performances environnementales moins intéressantes, en cas d'incapacité à lever les conditions sur le développement de la solution complète.

> *« **Un réseau de froid inattendu***
>
> *- À un tarif correct [...] mais avec des droits de raccordement élevés – à vérifier intérêt promoteurs.*
>
> *- Est prévu une base non [renouvelable] avec plusieurs bâtiments phase 1 de la ZAC et, si les conditions sont levées (foncier, procédures administratives, subvention ADEME), un développement plus complet ZAC sur une base [renouvelable].*
>
> *- Tracé prévu à discuter par rapport au plan guide. Surtout reste à positionner la centrale froid renouvelable dont les caractéristiques sont très contraignantes ou, le cas échéant, la centrale froid 'réseau 1' au sein du [Marché d'intérêt national].*
>
> *- <u>Risques</u> : Sans obligation juridique et pour des projets déjà avancés, quel va être l'accueil des promoteurs concernés par le réseau 1 qui doit être obligatoirement réalisé ? Intervention 'politique' nécessaire ? À résoudre dans le même temps que la faisabilité du réseau 2 [renouvelable] sans lequel cela n'aurait aucun sens »*
>
> Note interne de l'EPABE, mai 2015[197]

Les discussions avec les promoteurs étant abordées dans la partie suivante, concentrons-nous sur le tracé du réseau, et plus particulièrement sur l'implantation foncière de la centrale de production de froid. Cette question, qui n'avait pas été abordée en amont du lancement de la consultation de concession, est apparue au cours des négociations entre la métropole bordelaise et les opérateurs candidats. L'EPABE, qui ne participait pas directement à ces négociations, avait alors été sollicité sous forme d'un questionnaire officiel :

> *«* Dans le cadre d'hypothèses de création d'équipements, plusieurs zones font l'objet de recherche de foncier pour leur éventuelle implantation. Des propositions d'implantations foncières peuvent-elles être faites par l'EPA pour les secteurs indiqués ci-après ?
>
> *S'agissant de l'implantation d'équipements complémentaires centralisés de production de chaud ou de froid, d'une manière générale l'EPA recherchera très activement des implantations foncières dès lors que ces équipements présentent un intérêt environnemental et économique. Cette recherche sera d'autant plus facilitée que le cadre de contrainte sera souple (par exemple, régime de déclaration ICPE plutôt que d'autorisation, possibilité d'intégration à un bâtiment avec d'autres usages etc.) et qu'une valorisation foncière est associée.*

[197] EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE (2015). *Analyse de la DSP RCU / RFU en rive gauche – 05/2015 – v2*. Note interne, 12p.

Paludate (environ 800 m² à échéance rapide) ; en plus d'une réponse générale sur ce secteur, peut-il être précisé si le terrain en vis-à-vis de la future chaufferie sur le MIN pourrait être utilisé ?
En l'état d'avancement des opérations, définir un site d'accueil d'une telle ampleur à brève échéance semble très délicat et l'EPA ne peut apporter aucune garantie pour le mener à bout. Pour ce qui concerne le terrain utilisé précédemment pour la station-service Esso, son utilisation pour un tel usage est compromise puisqu'il s'agit partiellement du terrain d'implantation de la future piscine et d'espaces publics majeurs »

Réponses de l'EPABE à la Communauté urbaine de Bordeaux, novembre 2014

L'aménageur est très prudent dans sa réponse : le site de Paludate, privilégié par la métropole et les candidats pour l'accueil d'une centrale de production de froid du fait notamment de sa proximité à la Garonne et au bâti tertiaire, est considéré comme trop contraint ; l'EPABE fait par ailleurs part d'un certain nombre de conditions liées à l'intégration urbaine des équipements de production, et à la valorisation du foncier ainsi libéré.

C'est donc avec un certain scepticisme que l'équipe de l'EPABE aborde les discussions avec l'opérateur retenu et la métropole, sous formes de réunions mensuelles, pour trouver un terrain d'implantation pour la centrale de froid. Ce scepticisme est accentué par les demandes de l'opérateur, qui souhaitait initialement une implantation dans un espace public de bord de Garonne qui n'était pas acceptable pour l'aménageur, et dont les études de faisabilité approfondie concluent progressivement à de nouvelles contraintes techniques. Pour autant, les échanges se poursuivent du fait du portage politique de cette solution froid présentée comme innovante : comme le dit l'un des participants, *« avec ce qu'on a vendu aux élus, il va falloir s'asseoir, sinon il y aura du sang sur les murs »*.

Plusieurs options sont donc successivement étudiées : dans le secteur de Paludate déjà évoqué, en intégrant l'équipement dans un projet immobilier mixte incluant notamment une piscine ; puis plus loin au sud, sur la commune de Bègles ; et enfin en s'éloignant des Berges, en privilégiant l'aérothermie à la prise d'eau sur la Garonne. À chaque fois cependant, plusieurs éléments coincent : dimensionnement surfacique trop important pour s'insérer dans les projets immobiliers existants, impossibilité de valoriser le foncier au prix d'achat par l'aménageur sans faire s'effondrer le modèle économique du réseau, éloignement entre le site de production de froid et les lieux de consommation, etc.

Notre enquête s'est terminée au cours de ce processus de discussions. On peut toutefois constater qu'après dix-huit mois d'échanges, aucune solution n'est trouvée par les parties en présence et l'option relative à la création d'un réseau de froid « renouvelable » est abandonnée en décembre 2016. L'aménagement de la tranche ferme est lui-même compromis du fait des difficultés à trouver un emplacement pour une centrale aérothermique, et l'opérateur s'oriente finalement vers une solution décentralisée à l'échelle de l'îlot[198].

[198] BORDEAUX MÉTROPOLE (2017). *Service public du chauffage urbain - Rapport annuel d'activité 2016*. Annexe à la délibération n°2017-401 du Conseil de Bordeaux Métropole, juin 2017.

3.1.2. Le travail avec les promoteurs sur le coût réel du froid

L'abandon d'un vaste réseau de froid, s'il s'explique avant tout par les difficultés à négocier avec l'EPABE une implantation foncière, est également lié aux réactions des promoteurs immobiliers de la place bordelaise qui trouvent ce réseau trop cher, en tout cas beaucoup plus cher en « coût réel » que ce qui était annoncé à la signature de la concession. Un cycle de réunions est donc engagé par l'aménageur avec les principaux promoteurs immobiliers de l'OIN et l'opérateur du réseau, afin de comprendre et de partager une estimation des écarts de coûts entre le réseau de froid envisagé et une solution décentralisée plus classique, telle qu'une pompe à chaleur aérothermique.

> *« Même si on n'avait pas d'obligation de raccordement au réseau de froid, et qu'en plus on était en phase de pré-PRO [projet détaillé], j'ai demandé aux bureaux d'études d'étudier l'intérêt du raccordement. Donc on a regardé combien ça coûtait, combien d'espace ça libérait... On a fait plusieurs réunions, y compris en séance convoquée par [le directeur général de l'EPABE] avec tous les promoteurs de la ZAC Belcier, et on a rediffusé nos notes de calcul et certains éléments, mais malheureusement [...] il y avait un écart très sensible »*
> Responsable de programmes, Société privée de promotion immobilière, mai 2016.

En réunion, les estimations d'un coût « complet » du froid n'ont rien d'évident, en ce qu'elles agrègent un certain nombre de composantes à l'aide d'hypothèses soumises à controverse (voir ci-après et **Figure VI-21**). La première difficulté est de choisir la solution « de référence » à laquelle comparer le réseau de froid : initialement, le délégataire du chauffage urbain propose ainsi de comparer l'ensemble réseau de chaleur + réseau de froid à deux solutions techniques de fourniture de chaleur et de froid qui ne sont pas complètement standard (chauffage au gaz + groupes froid électriques + panneaux photovoltaïques d'une part, réseau de chaleur + échangeurs thermiques sur pieux d'autre part), ce qui lui permet d'afficher un avantage comparatif pour la solution mutualisée. Or, du fait de la performance environnementale du réseau de chaleur, rien ne dit que la combinaison du réseau de chaleur à des groupes froid électriques ne permet pas d'atteindre les exigences de la réglementation thermique et des certifications environnementales, avec des coûts moindres.

> *« Ca y est, [l'opérateur] admet enfin officiellement que c'est cher [...] En octobre, ils avaient noyé le poisson avec leurs alternatives pas plausibles. Maintenant, on leur demande de ré-objectiver le prix du froid en comparant à des [pompes à chaleur aérothermiques] classiques [...] pour savoir de combien c'est trop cher »*
> Membre de l'équipe en charge des réseaux de chaleur, Bordeaux Métropole, avril 2016

Quelques mois après les premiers échanges, un accord est trouvé sur la solution de référence à laquelle comparer le réseau de froid, mais nombre de questions restent à résoudre. Parmi les principales composantes sujettes à controverse figurent les « gains de valorisation » associés au réseau de froid, et les hypothèses sur la demande énergétique future. Pour le premier aspect, il s'agit d'estimer les gains et pertes liés aux surfaces nécessaires à l'implantation des locaux techniques (ou de la non-valorisation des toitures si les équipements sont implantés en toiture), à la commercialisation des produits immobiliers du fait des baisses de charges futures, ou encore à la facilité pour respecter les certifications environnementales.

Les discussions sur ces sujets sont vives, d'une part parce que ces « gains de valorisation » sont très variables d'une opération à l'autre, et d'autre part parce que les promoteurs sont rétifs à la globalisation d'un bilan économique qui est de fait porté par des acteurs variés :

> *« Ce qu'ils font tous, c'est raisonner en coût global. Mais quand on décortique, on a plusieurs strates et il faut mettre tout le monde dans la boucle : nous promoteurs qui construisons la solution et payons les droits de raccordement, l'investisseur à qui on vend... Et finalement, pour nous promoteurs, la notion de coût global elle s'arrête là. Parce que la consommation, ce n'est pas nous qui la portons, ça va être l'utilisateur [...] Aujourd'hui le coût global ce n'est pas un véhicule qui marche commercialement, même quand on a des preneurs qui s'appellent Allianz, Orange, qui ont des chartes de développement durable et se fixent des objectifs [...] On n'est pas encore passés au cap où on s'engagerait sur une performance non seulement à la livraison, mais à l'exploitation sur les 20 années qui arrivent, et où il serait plus réel de parler de coût global. Le propriétaire, qu'on lui explique que le R1 est à 35,48 ou à 47,42 ça ne lui change rien, et le locataire ça ne lui change pas grand-chose parce qu'il sait qu'on a des grandes difficultés à estimer les charges»*
> Responsable de programmes, Société privée de promotion immobilière, mai 2016.

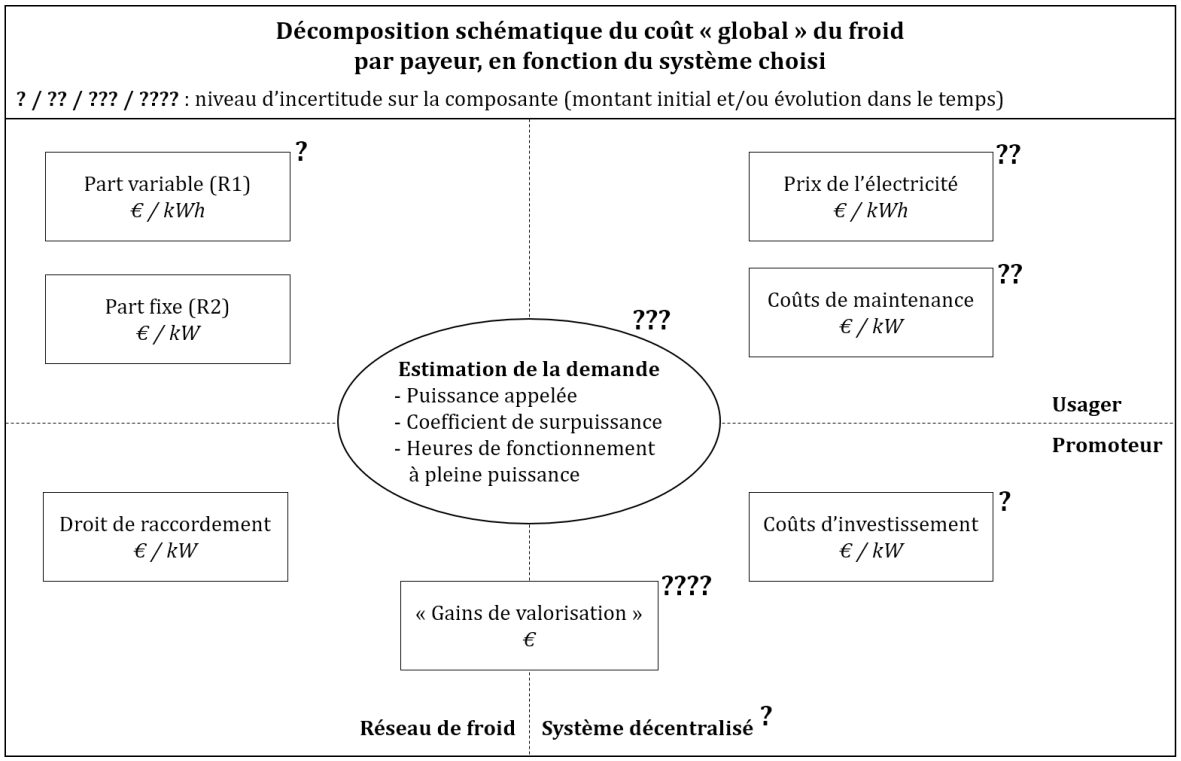


Figure VI-21. Décomposition schématique du coût « complet » du froid, selon le système technique choisi et l'acteur payeur/bénéficiaire.
Réalisation personnelle

L'autre aspect particulièrement délicat et controversé concerne, une fois encore (voir **0**), l'estimation de la demande future – notamment en termes de puissance souscrite. Le sujet est pris très au sérieux par les promoteurs parce qu'il impacte directement les droits de raccordement au réseau, qu'ils doivent payer eux-mêmes. Or, alors que préalablement à la délégation de service public, l'aménageur avait travaillé avec les promoteurs sur des droits maximaux de raccordement par mètre-carré construit, ce sont des valeurs exprimées par kilowatt souscrit qui ont valeur contractuelle. Pour passer d'un montant à l'autre, c'est l'hypothèse de puissance souscrite au m^2 qui joue, et nous avons vu précédemment à quel point cette estimation fait l'objet de divergences.

Les réunions entre l'aménageur, les promoteurs et l'opérateur de réseau constituent donc une nouvelle occasion de débattre des hypothèses sur la demande future, et c'est d'ailleurs la première fois que sont confrontées les estimations côté offre (opérateur) et côté demande (promoteurs). Pour l'accompagner dans ce débat, l'aménageur fait appel à un nouveau bureau d'études, Overdrive, qui doit mener une étude sur les implications des choix de conception du bâti dans l'estimation des puissances souscrites selon différentes méthodes[199], et apporter son expérience dans la maîtrise d'œuvre énergétique du bâti pour discuter des modalités possibles de réduction des puissances souscrites (**Figure VI-22**). À la fin de notre enquête, la controverse concernant les puissances souscrites – sur laquelle nous reviendrons dans le Chapitre **7** – était toujours en cours. Sans disposer d'éléments factuels à ce sujet, on peut toutefois imaginer que la controverse s'est éteinte sans être résolue, avec l'abandon du réseau de froid sur un périmètre large.

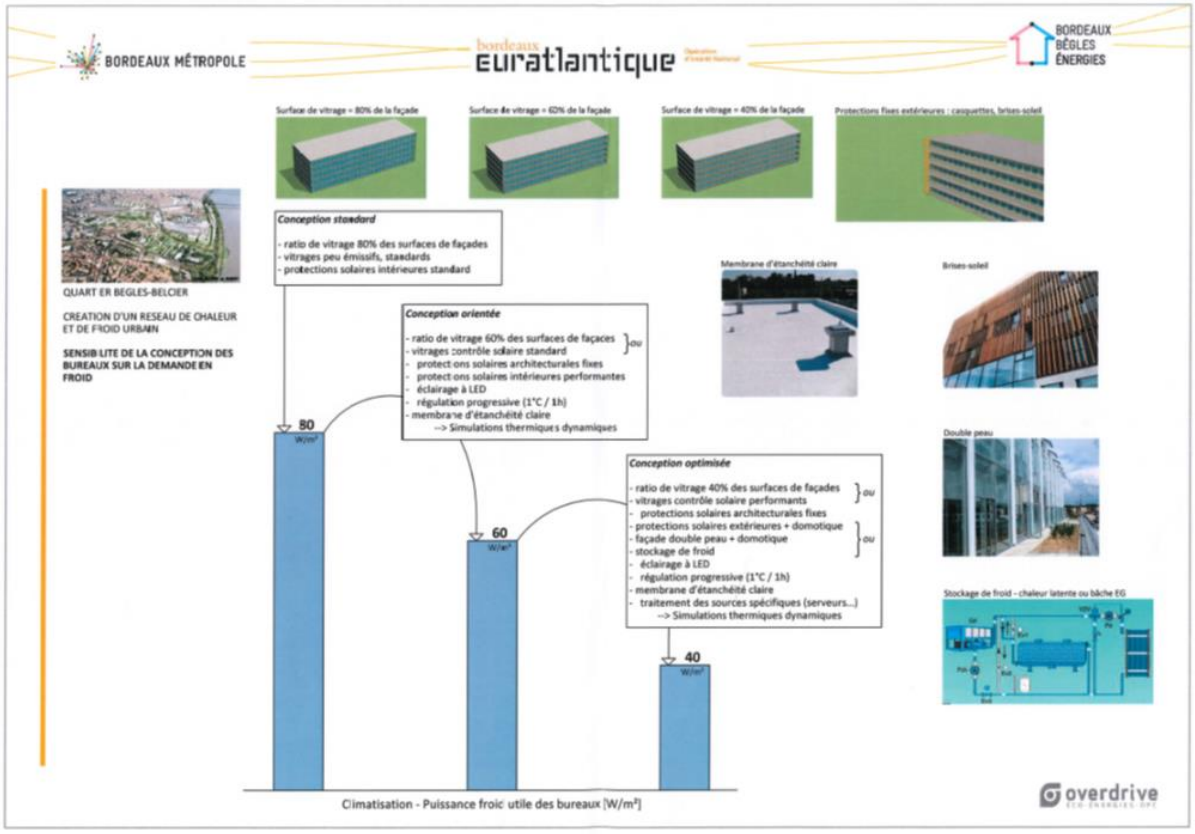


Figure VI-22. Puissances appelées pour le refroidissement des bureaux
Visuel présenté par l'EPABE et son bureau d'études en réunion avec les promoteurs.

[199] OVERDRIVE (2015). *Étude de sensibilité des typologies de bâtiments résidentiels et de bureaux sur la pertinence de l'approvisionnement par un réseau de chaleur ou de froid – v1*. Rapport d'étude pour l'EPA Bordeaux Euratlantique, décembre 2015, 17p.

3.2. Analyse : des séquences « aval » où la conception se poursuit et où se rouvrent des controverses

Que dire de ces séquences d'action postérieures à la conclusion du contrat de délégation de service public (que nous n'avons abordées que brièvement), et comment les comprendre ? Un premier enseignement, est la poursuite d'une activité de conception énergétique impliquant la maîtrise d'ouvrage urbaine au-delà des séquences dites « amont », qui *« s'arrêtent avec les autorisations administratives qui figent les choix élaborés »* (Arab, 2004, p. 89-90). Ici, alors même que le contrat de concession est supposé figer un montage technique et économique (à l'exception de la tranche optionnelle du réseau de froid), son attribution constitue en fait une décision importante qui permet d'engager de nouvelles séquences d'action collective qui consistent à ré-explorer certains choix techniques. Il s'agit donc bien d'une activité de conception, dans laquelle la maîtrise d'ouvrage urbaine reste très impliquée.

Mais pourquoi des controverses sont-elles rouvertes autour de choix techniques, alors même que la décision politique et administrative est supposée figer le projet énergétique ? Une première raison, illustrée ici par la difficulté d'implantation de la centrale de production de froid, tient – presque paradoxalement – à la réussite du processus d' « autonomisation » du projet énergétique. Dans la section **1.2**, nous avions en effet vu à l'aide de la sociologie de la traduction que le succès d'un projet technique passe par l'intéressement et l'enrôlement d'un ensemble d'acteurs autour du projet, puis par une « réification » de cet enrôlement (Callon et Latour, 2006, p. 28). L'histoire du réseau de chauffage urbain de Saint-Jean Belcier illustre clairement cette démarche, avec un aménageur qui mène un travail intensif de persuasion pour convaincre la collectivité locale de l'intérêt du projet énergétique, puis de l'importance de porter le projet. Au fur et à mesure, se constitue donc une *maîtrise d'ouvrage énergétique* autour des services techniques de la métropole puis du concessionnaire du réseau, qui se concentre sur le fonctionnement du système énergétique alors que la maîtrise d'ouvrage urbaine n'en fait qu'une composante du projet d'aménagement.

Or, dans ce nouveau système d'action, la maîtrise d'ouvrage énergétique poursuit des objectifs qui peuvent s'avérer contradictoires avec ceux de la maîtrise d'ouvrage urbaine : ici par exemple, la volonté de développer un réseau de froid innovant pour maximiser la valorisation de l'incinération des déchets se heurte aux enjeux de valorisation foncière de l'aménageur, dont la stratégie environnementale était par ailleurs loin d'être axée sur la production de froid. Les séquences « aval » donnent donc lieu à une confrontation ouverte des logiques d'action des réseaux et de l'aménagement urbain, qui étaient auparavant internalisées par l'EPABE au travers des tensions et des arbitrages entre la direction technique et les directions opérationnelles (voir Chapitre **4**).

Un second facteur de réouverture des controverses tient aux interfaces entre les mondes des réseaux et de la production immobilière, illustrées ici par les débats sur le coût global du froid, qui doivent désormais être « traitées » de manière très concrète car elles ont des implications immédiates relatives aux aménagements techniques des bâtiments, à la rédaction des contrats d'abonnement et au paiement des droits de raccordement.

Dans l'ensemble, on assiste donc au début des séquences « aval » à une réouverture de l'activité collective de conception, du fait de la concrétisation de la solution énergétique qui nécessite le traitement de diverses interfaces sociotechniques. Cette réouverture implique largement la maîtrise d'ouvrage urbaine, à la fois porteuse des intérêts propres de l'aménageur (valorisation foncière) et pilote des interactions entre les mondes des réseaux, de la production immobilière et de la composition urbaine. La tension générale entre cette dynamique de réouverture de controverses et la volonté d'une convergence rapide des choix collectifs sera abordée à nouveau dans le prochain chapitre, à partir d'une lecture transversale des séquences de conception abordées jusqu'ici et de quelques nouvelles illustrations issues de notre enquête.

4. Synthèse

Dans ce chapitre, nous nous sommes concentrés sur la définition puis la mise en œuvre d'un système d'approvisionnement en énergie pour le bâti aménagé. Les éléments empiriques ont principalement porté sur le réseau de chaleur et de froid de Bordeaux Saint-Jean Belcier, un autre réseau de plus petite ampleur ayant toutefois été mobilisé dans la sous-section **2.2.3** pour approcher les séquences d'action liées à l'attribution du service à un opérateur.

Dans un premier temps (**1**), nous avons d'abord vu comment la maîtrise d'ouvrage urbaine a piloté les études d'approvisionnement jusqu'à la validation d'une option préférentielle par les principaux acteurs publics concernés. Nous avons montré que ce travail peut être lu comme le pilotage d'un processus de traduction au sens de la sociologie du même nom, c'est-à-dire un processus d'intéressement et d'alignement des parties prenantes autour d'un projet technique. Ce pilotage de la traduction passe par une « simplification » de la situation décisionnelle qui prend plusieurs formes : réduction rapide du nombre d'options sur la table, choix de critères de comparaison univoques… Les études d'approvisionnement sont donc mobilisées comme des « pièces à conviction » qualitatives plutôt que comme des outils d'objectivation quantitative des mérites respectifs des différentes options en présence. Malgré cela toutefois, le processus de traduction laisse des marges de débordement aux parties prenantes, qui peuvent parfois s'en saisir pour opérer ce que nous avons qualifié de « traductions croisées ».

Dans un second temps (**2**), nous avons abordé la définition plus précise de la solution d'approvisionnement « de référence », depuis les études d'avant-projet jusqu'au choix de l'opérateur du service public de la chaleur. Nous avons vu qu'à cette occasion se déclenchent de nouvelles controverses, ce qui conduit à rouvrir le champ des possibles alors même que les séquences précédentes visaient à une convergence rapide. Face à ce constat, nous avons insisté sur la prégnance des incertitudes socio-techniques, qui ne peuvent se comprendre sans prendre en compte simultanément l'état des connaissances sur les sujets « techniques » et le mode d'organisation collective de la conception, qui explique l'appréhension et la mobilisation de ces incertitudes techniques par les différents acteurs. Ces éléments ont notamment été illustrés à partir de la controverse sur l'estimation des besoins en chaleur du futur bâti. Enfin, dans ce monde marqué par l'incertitude, nous avons décrit le processus de choix d'un opérateur de réseau à partir d'un cas concret.

Dans le troisième temps (**3**), nous avons esquissé les séquences de conception collective qui se poursuivent en aval de l'attribution de la délégation de service public. Une fois encore, ces séquences s'accompagnent de nouvelles controverses qui aboutissent à de nouvelles bifurcations dans la trajectoire du projet d'approvisionnement énergétique. Nous avons alors ébauché deux éléments d'interprétation complémentaires : d'une part, la constitution d'une maîtrise d'ouvrage énergétique autonome, qui s'oppose dans ses intérêts à la maîtrise d'ouvrage urbaine ; d'autre part, la mise au jour de problèmes d'interface entre les mondes des réseaux et de la production immobilière qui n'ont pas été réglés en amont. Ces éléments pourront être mieux compris après lecture du septième et dernier chapitre ci-après.

CHAPITRE 7. QUELLES LOGIQUES À LA CONCEPTION ? UNE LECTURE TRANSVERSALE DE L'ACTION

Dans les trois chapitres qui précèdent, nous nous sommes attelés à décortiquer les différentes séquences d'action qui ont permis à la maîtrise d'ouvrage urbaine de Bordeaux Euratlantique de traiter les questions de stratégie énergétique et environnementale du projet urbain, de prise en compte des aspects énergétiques dans la fabrique du bâti, et de mise en place de systèmes d'approvisionnement en chaleur et en froid. L'objectif de ce dernier chapitre est désormais de procéder à une lecture d'ensemble de ce récit pour en dégager des *logiques* qui traversent et structurent l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. Précisons toutefois, conformément à ce que nous avions annoncé précédemment (voir le Chapitre **3**), que nous ne cherchons pas ici à mettre en évidence un modèle explicatif univoque et universel : notre approche, d'inspiration pragmatique (Graber, 2016) est plutôt de faire émerger de l'enquête des régularités dans la compréhension de l'action locale, qui pourront ensuite enrichir le cadre d'analyse du champ des possibles et des contraintes dans d'autres cas d'étude.

Notre lecture transversale du récit, donc, nous amène à proposer deux logiques de conception en tension, guidées respectivement par les *décisions* et par les *interfaces sociotechniques*. Nous aborderons ces logiques de conception et leur mise en tension de la manière suivante :

- Dans la première section (**1**), nous montrerons que les caractéristiques de la conception en aménagement urbain font de « l'avancement » du projet un enjeu majeur, qui va bien au-delà du respect des délais. La décision, qui ponctue l'action collective, constitue dès lors un « macro-objectif » de conception qui vient compléter le triptyque qualité-coûts-délais.
- Nous verrons ensuite (**2**) comment la décision, en tant que macro-objectif, se traduit concrètement dans des formes de pilotage de l'activité collective de conception par la maîtrise d'ouvrage urbaine. La clôture des périmètres de conception, le confinement et le déplacement des controverses ou encore le choix d'une organisation distribuée peuvent ainsi être compris comme contribuant à la facilitation de la décision.
- La troisième section (**3**) relativise le caractère dominant du pilotage de la conception par la décision, en montrant comment cette logique entre en tension avec un second champ de contraintes et de possibles émanant des systèmes sociotechniques de la fabrique urbaine. La prise en compte du caractère ouvert de ces systèmes et des interdépendances entre composantes, appelle en effet à un élargissement des périmètres de conception et à des organisations plus intégrées, ce qui vient contrebalancer la logique mise en évidence précédemment. Ces constats nous conduisent à une relecture de la tension entre « définir » et « faire advenir » déjà mise en évidence dans des travaux antérieurs (Arab, 2004).

1. Une maîtrise d'ouvrage guidée par la (facilitation de la) décision

La littérature sur les processus de conception issue des sciences de gestion (voir Chapitre **1**) nous rappelle que ces derniers reposent sur une double dynamique d'exploration – c'est-à-dire de construction de connaissances autour des différentes dimensions d'un problème et de ses possibles solutions – et de convergence – c'est-à-dire de focalisation de l'action jusqu'à aboutir à un unique couple problème-solution. Notre récit de l'activité de conception à Bordeaux Euratlantique fait effectivement apparaître ces deux dynamiques, avec toutefois une tendance générale – parfois volontaire, mais pas toujours – à limiter l'exploration au profit de l'enjeu de convergence, considéré comme prééminent. Or il s'agit d'une contradiction apparente, déjà évoquée par Arab (2007a), vis-à-vis du modèle préférentiel des sciences de gestion où se succèdent une longue phase d'exploration puis une convergence rapide (Midler, 2004). Comment comprendre cette particularité en aménagement ? C'est l'objectif de cette première section que de récapituler les facteurs qui font de la convergence – ou de « l'avancement du projet », pour reprendre les termes utilisés par les professionnels – un enjeu majeur des projets d'aménagement, qui va au-delà du simple respect des délais.

À partir d'une relecture rapide du récit, nous commencerons ainsi par mettre en évidence le caractère désordonné des trajectoires de choix (**1.1**), qui peut s'expliquer par le régime d'incertitudes de la conception – et plus encore de la conception énergétique – en aménagement, qui fragilisent le « bon avancement » des projets (**1.2**). Une fois cette remise en perspective effectuée, nous pourrons interpréter l'enjeu d' « avancement du projet », si important pour les acteurs opérationnels de l'aménagement, à l'aune de l'engagement et de l'irréversibilisation de l'action collective (**1.3**). Mobilisant alors le concept de décision, nous proposerons de considérer celle-ci comme un « macro-objectif » de conception au même titre que le triptyque qualité – coûts – délais. Les sections suivantes s'attacheront à analyser les conséquences de ce macro-objectif sur le pilotage de l'activité collective de conception par la maîtrise d'ouvrage urbaine.

1.1. Des trajectoires de choix d'apparence désordonnée qui renvoient au modèle itératif des processus décisionnels

Le caractère désordonné des trajectoires de choix en aménagement s'illustre particulièrement bien au travers du récit des choix d'approvisionnement en chaleur et en froid pour la zone d'aménagement Saint-Jean Belcier (voir Chapitre **6**). Si l'on reprend l'ensemble des séquences d'action relatives à la mise en place d'un système d'approvisionnement (voir **Figure VII-1** pour une synthèse très schématique), on s'aperçoit en effet que le processus d'exploration/convergence observé est loin du schéma idéal-typique des sciences de gestion cité ci-avant : à l'inverse, on constate plutôt des successions d'ouvertures et de fermetures du répertoire des solutions techniques envisagées. Dans les paragraphes qui suivent, nous allons montrer que cette trajectoire d'apparence chaotique se rapproche du modèle itératif des processus décisionnels, caractérisé par une double dépendance aux évènements extérieurs et aux choix intermédiaires.

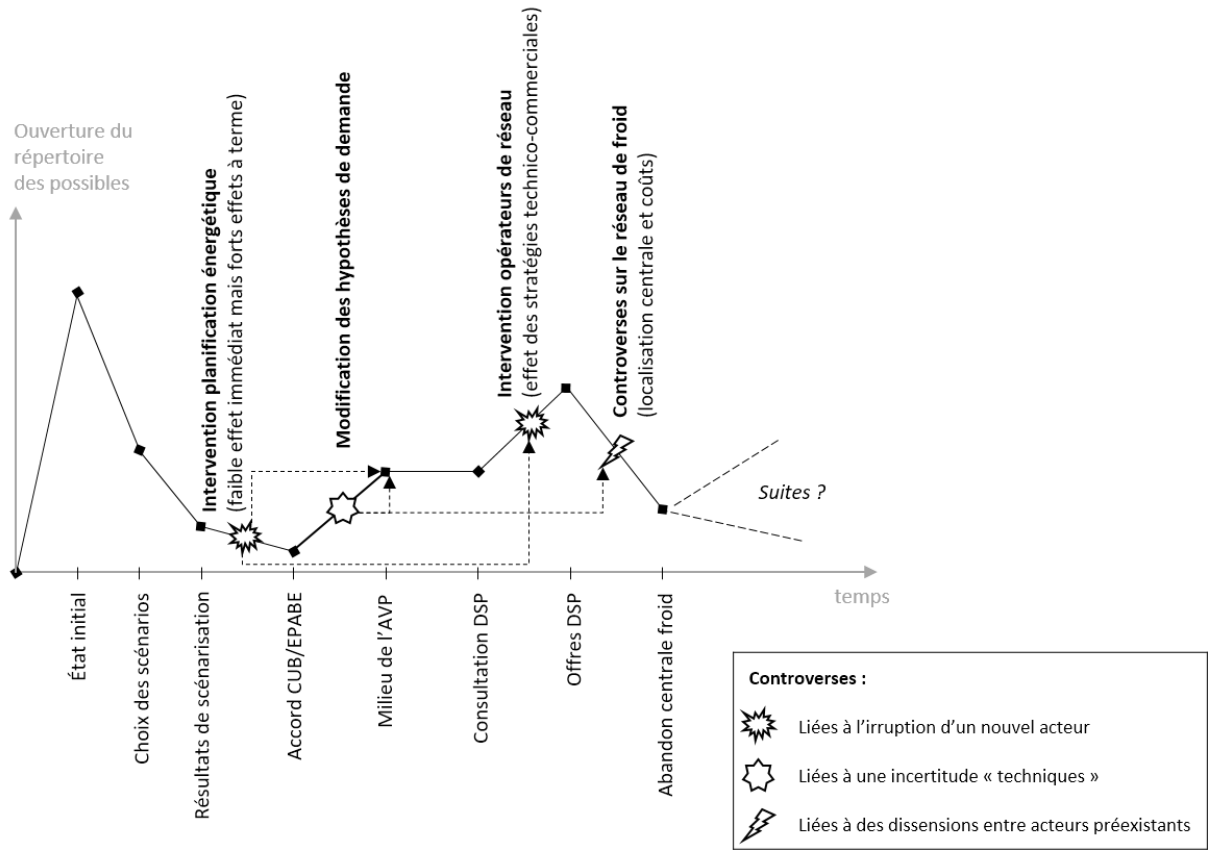


Figure VII-1. Schématisation de la trajectoire des choix pour l'approvisionnement thermique de Saint-Jean Belcier

Premier constat suite au récit et à sa synthèse graphique ci-dessus : la trajectoire des choix observée n'est pas déterministe. Nous sommes en effet loin du processus idéal-typique d'évaluation socio-économique (Boiteux, 1994, 2001; Quinet, 2013), inspiré du modèle procédural « rationaliste » (Simon, 1947, 1955), dans lequel une analyse coûts-avantages formelle aboutirait à la définition d'une solution « optimale » en fonction des caractéristiques et des priorités stratégiques du territoire. Ici, la sélection d'une option privilégiée se base sur une analyse qui n'est que partiellement formalisée (on se rappellera par exemple du critère indiscuté de réduction drastique du nombre de scénarios étudiés). Cette option subit ensuite de nombreuses transformations – parfois structurantes – au gré de la progression de l'action collective, sans que ces évolutions ne soient discutées au prisme d'une analyse coûts-avantages.

Inversement, le processus n'est pas non plus comparable au modèle « de la poubelle (Cohen *et al.*, 1972), dans lequel la décision constitue une sorte de justification *a posteriori* de la rencontre contingente entre des flux de problèmes et de solutions. Dans le cas étudié ici, il existe bien un processus de choix initié et cadré – avec plus ou moins de réussite – par la maîtrise d'ouvrage urbaine. On est donc ici dans une situation intermédiaire proche du modèle itératif (Mintzberg *et al.*, 1976), où la maîtrise d'ouvrage urbaine tente de maintenir une trajectoire procédurale de résolution de son problème d'approvisionnement en énergie tout en navigant parmi les perturbations issues de l'action collective.

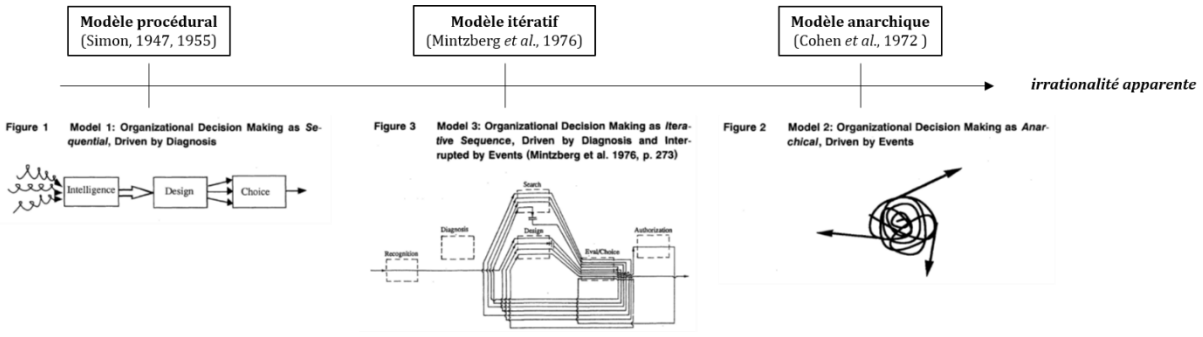


Figure VII-2. Trois modèles de la perspective décisionnelle (rappel de la Figure I-5)

Conformément à l'idée générale du modèle itératif, la dynamique des choix est caractérisée par deux formes de dépendance : aux évènements extérieurs, et aux choix intermédiaires.

➢ Les choix énergétiques en aménagement sont ainsi opérés au sein d'un système ouvert, et soumis à ce titre à un ensemble de perturbations exogènes que l'on peut qualifier – à l'échelle du projet énergétique local au moins – d'évènements aléatoires. Nous aborderons ainsi dans la suite de ce chapitre (**2.1.2**) l'exemple de l'approvisionnement d'Amédée Saint-Germain, dans lequel les choix énergétiques sont perturbés par les évolutions calendaires dans la programmation d'une passerelle d'accès au quartier, ces évolutions étant la conséquence d'une action collective menée indépendamment du projet énergétique, quand bien même il s'agit de la même maîtrise d'ouvrage. Les perturbations peuvent également émaner d'évènements extraterritoriaux : ce serait le cas, par exemple, si l'État avait décidé de modifier structurellement les conditions de financement public des réseaux de chauffage urbain ou les modalités de prise en compte du chauffage urbain dans la réglementation thermique des bâtiments ; ou encore si les opérateurs dominants du chauffage urbain étaient dans une période de creux d'activité qui les inciterait à prendre des risques élevés dans leurs réponses à appels d'offre.

➢ La dynamique des choix a également pour caractéristique d'être un processus « à mémoire », la dépendance aux choix intermédiaires pouvant prendre deux formes :

- D'une part, un phénomène d'auto-renforcement, qui voit les choix intermédiaires contraindre de plus en plus fortement les choix ultérieurs. Ce verrouillage peut être lié à un enjeu de cohérence sociotechnique – par exemple, le choix d'un réseau de chaleur conduit la maîtrise d'ouvrage urbaine à examiner les propositions de systèmes décentralisés des opérateurs immobiliers avec réticence ou intérêt, selon les réserves de puissance disponibles au travers du réseau. Il peut également être lié à un enjeu de convergence – par exemple, le choix d'un réseau de chaleur alimenté par incinérateur n'est pas remis en cause malgré les évolutions structurantes dans les hypothèses de demande, parce que cette remise en cause supposerait de reprendre l'ensemble des études et de reconstituer une capacité d'action collective autour d'un nouveau projet.
- D'autre part, un phénomène de bifurcation, lorsque des choix intermédiaires créent une « ouverture » dans le répertoire des choix possible et que cette ouverture est saisie par des acteurs capables de provoquer des déviations dans l'action collective.

Ce phénomène est illustré ici par l'inclusion du bâti ancien dans le périmètre du réseau de chaleur de Saint-Jean Belcier : l'idée est initialement identifiée par les planificateurs énergétiques territoriaux, qui n'ont pas les ressources politiques suffisantes pour la faire accepter par l'aménageur mais réussissent néanmoins à obtenir un choix de tracé « ouvert », qui laisse la possibilité d'étendre ultérieurement le réseau au centre-ville de Bordeaux. L'ouverture est ensuite saisie par les opérateurs candidats à la délégation de service public, qui font valider le principe par les élus locaux lors des négociations d'attribution de la concession.

Les trajectoires de choix décrites dans notre récit correspondent donc bien au modèle itératif des processus décisionnels, caractérisé par une double dépendance aux choix intermédiaires et aux évènements extérieurs. Les choix intermédiaires comme les évènements extérieurs peuvent avoir pour effet de contribuer à la convergence du projet, ou au contraire de provoquer un élargissement du répertoire des possibles. En conséquence de ces dépendances, les trajectoires de choix apparaissent erratiques, ou à tout le moins imprédictibles. La dynamique de conception semble à ce titre plus proche du modèle tourbillonnaire de la conception d'innovations (Akrich *et al.*, 1988) que du modèle irréversible de la conception industrielle (Midler, 2004). Qu'est-ce qui peut expliquer cette proximité des situations étudiées avec des processus d'innovation, alors même que l'on rencontre ici des technologies connues (la récupération de chaleur sur incinérateur), des montages juridiques et économiques stables (la délégation de service public local), et des acteurs institués (aménageurs, opérateurs de réseaux, collectivités urbaines) ?

1.2. Un régime d'incertitudes qui fragilise le « bon » déroulement du projet

Comme nous l'avons vu dans le Chapitre **1**, la littérature sur l'activité de conception issue des sciences de gestion reconnaît que cette dernière peut prendre deux formes différentes, selon qu'elle contribue aux fonctions de développement ou d'innovation. Dans la conception de développement, *« les objets et leurs performances sont connus et en partie stabilisés. Un dominant design a permis de développer et de stabiliser les connaissances utiles. Le raisonnement de conception est incomplet, il s'apparente à de la reconception dans un cadre donné, à du reparamétrage, il y a peu de génération et d'exploration d'alternatives. La conception est alors un art de variation et de perfection incrémentale. Ses acteurs sont identifiables, les exigences peuvent s'exprimer dans un cahier des charges, l'organisation temporelle peut s'organiser autour d'un plan de validation prédéfini »* (Weil, 1999, p. 268 - tome 2). En revanche, dans la conception d'innovation, *« tout est à construire, les connaissances, les acteurs, leurs relations, les natures et les performances de l'objet… »* (*ibid.*). Alors même que les situations étudiées font intervenir, comme nous l'avons dit, des technologies connues, des montages juridiques et économiques stables et des acteurs institués, qu'est-ce qui pourrait expliquer que la dynamique de conception énergétique en aménagement s'apparente plutôt à de la conception d'innovation qu'à de la conception de développement ?

Nadia Arab (2007a, p. 162-163) constate déjà que *« là où l'irréversibilité constitue une dimension structurante du projet industriel on constate que le projet d'aménagement relève d'un processus qui mixe irréversibilité et réversibilité »*. Elle explique cette situation par le contexte d'action en aménagement, *« structuré par trois paramètres clés interdépendants : la longue durée de réalisation des projets d'aménagement urbain ; l'influence majeure des variables exogènes ; un régime d'incertitude intensive. L'interdépendance de ces trois paramètres a pour résultat de structurer un cadre d'action qui fait de la faisabilité même des projets d'aménagement un problème majeur à résoudre et explique la cohabitation de dynamiques temporelles hétérogènes »*. Comme nous l'avons déjà évoqué dans le **VI.2.2.1**, notre étude de cas valide cette lecture, que nous proposons d'illustrer à nouveau ici en nous appuyant sur l'exemple des réseaux de chaleur et de froid.

En effet, alors même que le régime énergétique du chauffage urbain semble *a priori* favorable à une certaine maîtrise locale (Rocher, 2014; Debizet, 2016), le « bon déroulement » du projet énergétique urbain est en réalité une gageure du fait d'un régime d'incertitudes qui articule trois aspects : la distribution des capacités d'action, les dépendances aux variables exogènes et les incertitudes sociotechniques qui continuent à peser sur les objets de conception quand bien même ils sont connus dans leurs grandes lignes.

1.2.1. Une répartition des capacités d'action qui multiple les zones d'incertitude stratégiques

Un premier facteur explicatif de la difficulté à piloter la conception énergétique en aménagement, est la répartition relativement équilibrée des capacités d'action entre un grand nombre d'acteurs. En effet, alors même que le régime énergétique du chauffage urbain laisse apparaître à première vue des caractéristiques favorables à une maîtrise unilatérale de « l'acteur local » (faible extension spatiale des infrastructures, compétence institutionnelle réaffirmée des collectivités locales, intégration juridique et économique de la chaîne de production-distribution-fourniture de l'énergie, dépendance comparativement faible aux régulations supra-locales de l'électricité et du gaz… voir **Tableau VII-1**), l'histoire du chauffage urbain de Saint-Jean Belcier montre bien que derrière cette « grosse maille » locale, se cachent en réalité de multiples parties prenantes aux logiques hétérogènes.

Régime énergétique	**Chauffage urbain**	**Électricité / Gaz**
Échelle spatiale de l'infrastructure	urbaine	européenne
Périmètre de financement	local (avec subventions étatiques)	national
Échelles de régulation dominantes	urbaine et nationale	nationale et européenne
Chaîne de production – distribution – fourniture	intégrée	dissociée
Opérateurs de distribution	organisations publiques + oligopole privé	opérateur national en quasi-monopole

Tableau VII-1. Comparaison des régimes énergétiques du chauffage urbain, de l'électricité et du gaz

Notre récit fait ainsi apparaître différents acteurs aux intérêts hétérogènes – aménageur, services techniques de la métropole, opérateurs de réseaux, promoteurs immobiliers… – qui intègrent progressivement le collectif se constituant autour du projet technique et tentent d'y faire entendre leur point de vue. Chacun de ces acteurs apparaît comme indispensable à l'aboutissement du projet et dispose à ce titre de capacités d'action non-négligeables, ce qui multiplie les zones d'incertitude stratégique (Crozier et Friedberg, 1977), ou traductions croisées (Callon, 1986), pour la maîtrise d'ouvrage qui tente de « piloter » l'action collective. Cette situation de distribution voire de dispersion des ressources d'action en matière d'aménagement n'est pas spécifique à Euratlantique ou à la métropole bordelaise : c'est plutôt une constante dans les villes européennes qui sont devenues des *« espaces pluralistes »* où, *« à la faveur de la transformation des agendas urbains, de l'émergence de nouveaux enjeux d'action publique urbaine, de la multiplication des acteurs et de la dispersion progressive des ressources, les acteurs et institutions politiques ont subi un progressif décentrement dans les dispositifs de gouvernance des villes »* (Pinson, 2009). Dans ce contexte, comme l'explique Gilles Pinson, les projets urbains constituent des instruments de (re)constitution d'une capacité d'action collective sur les villes où *« les processus ne sont jamais complètement surdéterminés par les stratégies de tel ou tel acteur dominant »*. Au contraire, *« le respect de l'autonomie des acteurs se manifeste notamment par la place de plus en plus grande faite dans ces processus à des modes de coordination empruntés aux régulations marchandes et communautaires. Il se traduit aussi par la volonté de limiter ou d'escamoter le plus possible l'intervention d'un tiers coercitif et de privilégier des dispositifs d'interactions, d'action et de décision peu institutionnalisés »*.

Au sein même des institutions publiques urbaines, la définition des intérêts et des stratégies à privilégier n'est pas univoque. Le cas de Bordeaux Euratlantique, déjà évoqué en **III.2.2**, illustre d'ailleurs très bien la distribution des capacités d'action au sein même de la sphère publique. En effet, l'existence d'un établissement public d'État disposant d'une force de frappe en matière d'ingénierie et de prérogatives réglementaires extraordinaires ne signifie pas l'imposition de choix issus des appareils politique ou technocratique nationaux (à Bordeaux comme dans d'autres EPA d'ailleurs - voir Pinson et Morel Journel, 2016): l'État est là pour s'assurer que l'on décide, pas pour imposer le contenu de la décision. Il n'est donc pas question pour l'EPABE de s'opposer aux responsables politiques locaux lorsqu'ils portent des choix d'aménagement. C'est pourquoi, à Saint-Jean Belcier, les responsables de la planification énergétique territoriale parviennent à intégrer leurs préoccupations dans le projet par le biais du maire de Bordeaux, alors même qu'ils ne disposent pas d'autres relais parmi la maîtrise d'ouvrage urbaine ou les autres acteurs-clés du projet technique ; c'est pourquoi également, dans le cas de Galilée, la place symbolique tenue par la géothermie dans les dynamiques politiques locales en matière environnementale vient bousculer la hiérarchie des systèmes d'approvisionnement initialement préconisée par les acteurs dits « techniques » de la maîtrise d'ouvrage urbaine.

1.2.2. De multiples dépendances à des variables exogènes à plusieurs niveaux

La dépendance à des variables plus ou moins exogènes comme les dynamiques politiques constitue d'ailleurs un autre des facteurs importants de fragilisation. En effet, les systèmes d'action relatifs aux projets énergétiques urbains sont des systèmes ouverts, très sensibles à de multiples paramètres dits « contextuels » à différentes échelles. On peut encore une fois mettre en évidence ces dépendances à partir de l'exemple du chauffage urbain, soumis à deux grandes catégories de variables : les cadrages supra-locaux du secteur de l'énergie et les dynamiques exogènes au secteur énergétique, qui peuvent parfois être locales sans pour autant être maîtrisables par les pilotes des projets énergétiques locaux. Dans la première catégorie, citons trois cadrages importants.

➢ D'abord, le chauffage urbain, en tant que service public à caractère industriel et commercial, est soumis à un certain nombre de contraintes réglementaires nationales et européennes, qui constituent un cadre assez strict pour la définition tant du modèle d'affaires (principe d'équilibre budgétaire, absence de subventions croisées, principe d'égalité) que du mode de gestion (règles de gestion directe ou déléguée) d'un réseau de chaleur ou de froid.

➢ Ensuite, les choix de dimensionnement sont contraints par des normes techniques qui sont définies au niveau national (Association française de normalisation AFNOR) ou européen (Comité européen de normalisation CEN). Par exemple, la norme NF EN 12831 – utilisée par les bureaux d'études pour dimensionner les puissances de chauffage dans les bâtiments – limitait jusqu'en 2017 les possibilités d'optimisation conjointe des réseaux de chaleur et du bâti desservi car elle ne prenait pas correctement en compte les équilibres thermiques dynamiques dans les bâtiments « basse consommation » (voir **Encadré VI-4**).

➢ Enfin, la viabilité économique des réseaux de chaleur et de froid s'appuie largement sur les subventions publiques, auxquelles sont associées des conditions pesant parfois lourdement sur les choix technico-économiques effectués par les acteurs locaux. Dans le cas français, on pourra notamment se référer aux conditions d'attribution du Fonds Chaleur, mis en place par l'État et géré par l'ADEME, qui contribue fortement à l'investissement pour la création ou l'extension des infrastructures : parmi ces conditions figure en particulier un critère minimal de densité énergétique (1,5 MWh/ml.an) qui joue un rôle structurant dans le dessin et l'évaluation de la faisabilité des réseaux. Pour ce qui est de l'exploitation, la réduction de taxation sur la valeur ajoutée pour la fourniture de chaleur issue à plus de 50% d'énergies renouvelables et/ou de récupération constitue elle-aussi un cadrage puissant pour les projets de création ou de transformation de réseaux qui font en général de l'atteinte de ce taux un objectif structurant.

Se superposent à ces cadrages d'autres dépendances, exogènes au monde de l'énergie mais pas sans influence sur les projets d'infrastructures énergétiques locales, comme :

- Les dépendances des projets d'approvisionnement vis-à-vis des dynamiques institutionnelles, en particulier de recomposition des collectivités locales autour d'intercommunalités en évolution rapide.

Citons de ce point de vue le territoire d'Est Ensemble où, du fait de la faible intégration intercommunale, pas moins de cinq projets urbains – pourtant contigus dans l'espace et dans le temps – ont donné lieu à des projets d'approvisionnement énergétique non-coordonnés entre eux (**Figure VII-3**). Il a ainsi fallu attendre la montée en puissance tardive de l'intercommunalité pour lancer *a posteriori* une étude d'opportunité quant à l'élaboration d'un réseau de chaleur cohérent sur l'ensemble du périmètre[200].

Projet urbain	Création, Réalisat°	Livraisons	Projet énergétique envisagé av. 2014
① ZAC du Port (Pantin)	2006, 2011	2015-2021	Réseau bois
② ZAC de l'Horloge (Romainville)	2007, 2012	2015-2022	Réseau géothermie
③ ZAC du Canal de l'Ourcq (Bobigny)	2007, 2011	2015-2018	Réseau bois
④ ZAC de la Plaine de l'Ourcq (Noisy-le-Sec)	2011, 2015	2019-2025	Réseau de Rosny
⑤ ZAC des Rives de l'Ourcq (Bondy)	2013, -	-	Réseau de Bondy

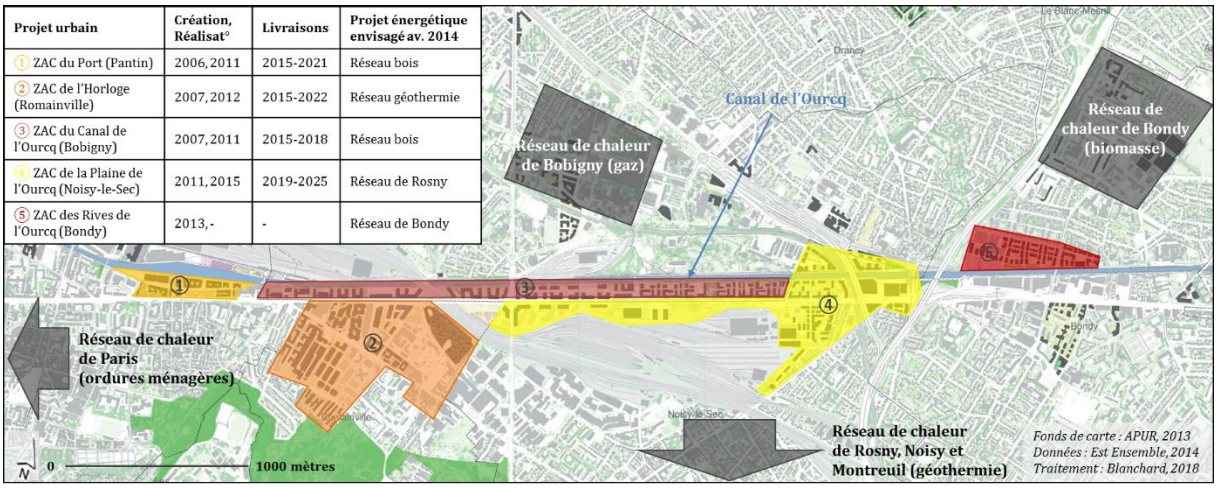


Figure VII-3. Projets urbains et énergétiques non-coordonnés sur le territoire d'Est Ensemble.

- Les dépendances vis-à-vis des politiques locales non-énergétiques, notamment lorsque la mise en place de synergies de récupération d'énergie suppose d'intervenir sur les politiques de l'eau, des déchets ou de l'assainissement. Par exemple, l'investissement dans la récupération de chaleur sur un incinérateur peut nécessiter de consolider la stratégie territoriale de gestion des déchets pour les prochaines décennies.
- Les dépendances vis-à-vis de dynamiques de transformation urbaine faiblement maîtrisées, comme la relocalisation d'activités privées génératrices et/ou fortement consommatrices d'énergie (installations industrielles, centres de calculs) ou le rythme de la production immobilière en lien avec l'évolution des marchés (voir Hampikian, 2017).

Ainsi, certains paramètres structurant les choix relatifs aux systèmes énergétiques locaux se jouent pour partie dans des scènes de décision dont les dynamiques ne sont pas maîtrisées par les maîtrises d'ouvrage locales. Face à ces cadrages dynamiques non-maîtrisés, les maîtrises d'ouvrage peuvent déployer différentes tactiques de maîtrise des risques identifiés : études de sensibilité aux paramètres les plus mouvants, non-mobilisation de certains dispositifs jugés trop incertains, accélération des processus de conception afin de limiter les probabilités que surviennent des évènements susceptibles de menacer l'aboutissement de leurs projets… Mais quelles que soient les précautions mises en œuvre, l'activité de conception ne s'en déroule pas moins dans un contexte marqué par les incertitudes.

[200] COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION EST ENSEMBLE (2014). *Étude d'opportunité pour la mise en place d'un réseau de chaleur sur le secteur d'aménagement ex-RN 3 / Canal de l'Ourcq*. Cahier des clauses techniques particulières, 19p.

1.2.3. Des dispositifs sociotechniques parfois anciens, mais en évolution rapide

Le troisième facteur de fragilisation du déroulement des processus de conception énergétique en aménagement tient enfin aux dispositifs sociotechniques qui font l'objet de l'activité de conception. En effet, les *systèmes techniques* mis en œuvre sont parfois anciens – l' « âge d'or » du chauffage urbain date en France des années 1960-1970 (Rocher, 2014) – mais certaines composantes de ces systèmes sont en évolution rapide (équipements de production d'énergie renouvelable, caractéristiques du bâti, pratiques domestique…), ce qui engendre des incertitudes cognitives parfois importantes pour les processus d'élaboration « technico-économique » de ces systèmes. Nous avons ainsi vu dans le Chapitre **5** comment les incertitudes dans la modélisation thermique du bâti permettent de « tordre » les études techniques pour appuyer une option de conception à un instant, puis l'option contraire quelques semaines plus tard. Dans le Chapitre **6**, nous avons montré que les incertitudes sur l'estimation de la demande énergétique future ont engendré des bifurcations dans les choix techniques relatifs aux réseaux de chaleur et de froid, et des controverses quant à l'intérêt de ces systèmes comparativement à des solutions décentralisées.

Les équipements techniques ne sont par ailleurs pas les seules composantes des dispositifs sociotechniques à connaître une évolution rapide. Les incertitudes sur l'estimation de la demande énergétique future sont d'ailleurs, pour partie, liées aux évolutions des pratiques d'habitat et de travail des populations (Zélem, 2010; Subremon, 2011; Zélem et Beslay, 2015; Subrémon *et al.*, 2015; Brisepierre et Desrues, 2018). Dans le Chapitre **2**, nous avons par ailleurs montré que l'*organisation collective* de la conception énergétique en aménagement était en cours de transformation. Le récit a ainsi mis en évidence l'apparition de nouveaux acteurs, comme les « planificateurs » énergétiques territoriaux, et l'on pourrait également s'étendre sur la transformation des périmètres d'action et des modèles d'affaires des opérateurs de services urbains et des promoteurs immobiliers (Souami et Kasdi, 2014; Baraud-Serfaty *et al.*, 2017, 2018). Enfin, les *dispositifs juridiques et économiques* qui régulent les systèmes énergétiques urbains sont eux aussi en pleine évolution, que ce soit par exemple pour le suivi des performances du bâti, évoqué dans le Chapitre **5** au travers de nouvelles modalités d'encadrement de la production du bâti comme les macro-lots, ou pour la répartition des coûts et des gains de performance entre les acteurs de l'offre et de la demande (voir les controverses sur le prix du froid dans le Chapitre **6**).

L'évolution rapide de ces différentes composantes sociotechniques engendre des incertitudes multiples qui se répercutent sur les processus de projet au travers de tensions, de controverses et de remises en causes de choix passés. La multiplication des scènes de partage d'expériences (Assises de l'énergie, Club Ville-Aménagement, Réseau national des aménageurs…) peut d'ailleurs s'expliquer pour partie par le besoin qu'ont les acteurs de l'énergie et de l'aménagement, d'actualiser leurs cadres cognitifs pour s'adapter au mieux à ces situations en évolution rapide.

1.3. La décision, macro-objectif de conception pour la MOA urbaine

La lecture transversale du récit de l'activité de conception énergétique à Bordeaux Euratlantique nous a amenés à mettre en évidence trois niveaux d'incertitudes – contextuelles, stratégiques et sociotechniques (**Figure VII-4**) – qui pèsent sur le « bon déroulement » du projet, c'est-à-dire sur la capacité collective à converger vers un couple problème/solution. En effet, comme le montrent notamment les sociologues de la traduction (Akrich *et al.*, 1988, 2006), l'engagement (« l'intéressement ») et l'irréversibilisation (la « mise en boîte noire ») de l'action collective sont des enjeux plutôt que des données, dans des espaces de projet marqués par l'incertitude.

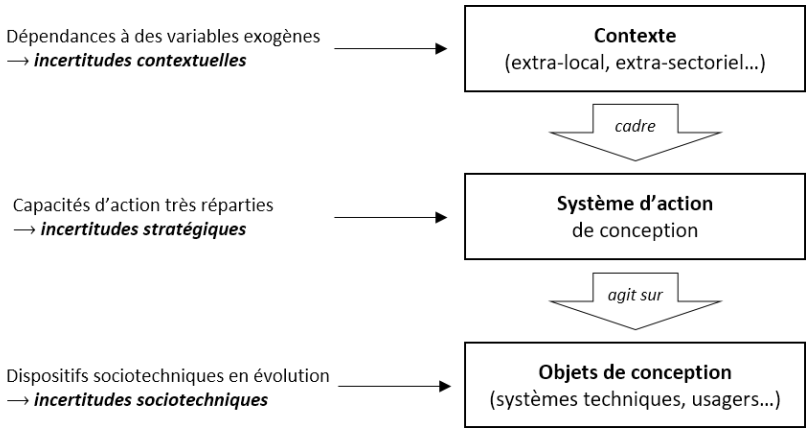


Figure VII-4. Incertitudes multi-niveaux fragilisant la convergence en conception

Or, l'un des objectifs structurants d'une maîtrise d'ouvrage urbaine est bien la concrétisation de son projet d'aménagement dans ses différentes composantes (voir notamment notre Introduction générale). Cet objectif a d'ailleurs été mis en évidence à plusieurs reprises dans les travaux empiriques sur les projets d'aménagement :

- Par Nadia Arab (2004), qui conclut notamment sa thèse sur certains objectifs structurants des modes d'organisation de la conception qui doivent notamment « gérer le caractère imprévisible, instable, incertain du déroulement même du processus de conception » et « prendre en charge la convergence entre les conditions de la faisabilité du projet, la maîtrise des risques politiques et l'effectivité des objectifs assignés au projet » ;
- Par Yann Ferguson (2014) qui, dans son étude des dispositifs d'action (« instruments ») mis en œuvre à l'occasion du grand programme toulousain « Constellation », met notamment l'accent sur leur rôle de médiation pragmatique pour engager, rendre irréversible et concrétiser l'action ;
- Par Laurent Devisme et son équipe qui, dans leur étude de la fabrique urbaine nantaise (Devisme, 2009), évoquent « l'ingénierie temporelle » mise en place pour tenter d' « organise[r] la convergence » dans une « quête de maîtrise du cours des opérations » (p. 199-201).

C'est dans cette situation de recherche de convergence, à la fois inhérente à la conception en tant qu'activité productive, et particulièrement problématique dans des situations marquées par l'incertitude, que la *décision* vient prendre un rôle déterminant.

Rappelons en effet qu'à la suite d'une discussion sur les atouts et les limites du concept de décision (voir Chapitre **1**), nous avions décidé de conserver ce concept dans son appréhension, inspirée des travaux d'Urfalino (1994, 2005, 2010), de ponctuation de l'action collective. Nous avions plus précisément défini la décision comme *« un acte formalisé qui clôture une séquence d'action (un jeu collectif) et produit un accord sur ce qu'il convient de faire par la suite »*, *« fruit d'un processus décisionnel qui aboutit notamment à la construction d'orientations pour l'action et à la constitution d'une capacité d'action collective autour d'une de ces orientations »*. Dans les situations que nous avons décrites, c'est donc bien la décision, reconnue comme telle par le collectif de conception, qui intervient comme un dispositif d'engagement et d'irréversibilisation de l'action collective : la décision permet ainsi de faire progresser le projet. Dès lors, on voit bien que la décision n'est pas seulement un marqueur utile à la description d'un processus de projet, mais bien un élément-clé dans l'explication de ce processus, puisque la capacité à générer des décisions vient constituer un objectif fondamental pour la maîtrise d'ouvrage urbaine

Nous proposons donc de considérer la décision comme un objectif important de la conception. Mais l'on peut pousser cette idée plus loin encore, en donnant à la décision le statut de « macro-objectif », au même titre que le triptyque classique de la qualité, des coûts et des délais, également connu sous la dénomination d'*iron triangle* (Atkinson, 1999). Dans les théories du management de projet, ces macro-objectifs servent d'indicateur de performance, mais aussi de guides au pilotage du projet : on peut ainsi piloter un projet en s'appuyant avant tout sur l'optimisation des coûts et/ de la qualité, ou encore en mettant au premier plan le respect de délais impératifs (voir par exemple Weil, 1999; Arab, 2011). Or, ce que nous avons vu jusqu'ici nous montre que le pilotage de projet peut également se focaliser sur la facilitation de l'action collective : l'idée est alors de préserver la capacité à générer des décisions. C'est donc ce pilotage de la conception par la décision que nous souhaitons illustrer dans la section suivante.

2. Piloter la conception par la décision

Nous avons compris dans la section précédente que la décision, en tant que dispositif d'engagement et d'irréversibilisation de l'action collective, constitue un enjeu fort pour la maîtrise d'ouvrage urbaine qui cherche à assurer la convergence du processus de conception. Nous proposons alors de considérer la décision comme un macro-objectif, qui guide l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage au même titre que les trois autres macro-objectifs plus classiques que sont la qualité, les coûts et les délais. Pour consolider cette idée, il nous faut désormais montrer comment ce guidage se traduit concrètement dans le pilotage de la conception par la maîtrise d'ouvrage urbaine.

Avant de développer ce point, précisons toutefois ce que nous entendons par « pilotage de la conception». En effet, de la même manière que nous avions été amenés à nous éloigner de perspectives trop rationalistes dans le Chapitre **1**, il ne s'agit pas ici de faire de la maîtrise d'ouvrage urbaine une entité omnipotente capable de planifier complètement l'action collective en répartissant les actions, les responsabilités et les arbitrages dans le temps et l'espace. En revanche, il ne faut pas non plus ôter au collectif de maîtrise d'ouvrage toute capacité de maîtrise en considérant qu'il agirait uniquement en réaction vis-à-vis d'évènements dont l'empilement plus-ou-moins aléatoire viendrait expliquer le déroulement de l'action. Au contraire, notre récit montre que se succèdent des cadrages de l'action par la maîtrise d'ouvrage urbaine et des débordements par d'autres acteurs (Callon, 1999), et que le leadership diffère selon les séquences d'action. Dès lors, il faut comprendre l'idée de pilotage en attribuant à la maîtrise d'ouvrage urbaine des marges tactiques entre une planification parfaite illusoire, et un comportement réactif, sans prise d'initiative ni tentative d'organisation de l'action collective. Dans la lignée du modèle itératif des processus décisionnels (Mintzberg *et al.*, 1976), on se rapproche alors du concept de *navigation*, au travers duquel certains auteurs désignent les tentatives de stabilisation des assemblages sociotechniques fragilisés par des situations « chaudes », c'est-à-dire par des controverses :

> *« the activities by which urban actors try to reconfigure new stable boundaries and relationships among socio-material assemblages that have been drawn into a 'hot situation' at a particular junction. The notion of navigation suggests that activities aimed at establishing alternate boundaries in the context of a hot situation are seldom informed by a preconceived, consensus-driven strategic vision or pathway, since the formulation of common strategic agendas typically presupposes relatively well-established interests, objectives, and power relationships among the actors involved. Navigational activities in hot situations are therefore different from organised strategic work »*
> (Jensen *et al.*, 2015, p. 558)

Notre appréhension du « pilotage » de la conception étant désormais précisée, il nous reste à montrer comment le macro-objectif de la décision se traduit dans les modalités du pilotage de la conception en aménagement urbain. Pour ce faire, nous proposerons différentes illustrations issues du projet Bordeaux Euratlantique – certaines d'entre elles ayant déjà été abordées dans le récit, d'autres étant nouvellement exposées – en les segmentant en deux grandes catégories :

- D'une part (**2.1**), celles qui agissent sur le *périmètre de conception*, c'est-à-dire celles qui opèrent un filtrage des objets techniques, des enjeux et des acteurs qui vont intégrer l'assemblage sociotechnique de conception en suscitant parfois des controverses.
- D'autre part (**2.2**), celles qui agissent sur les *scènes décisionnelles*, c'est-à-dire celles qui facilitent la prise de décision, y compris lorsqu'une controverse a été ouverte ou est susceptible de l'être.

2.1. La clôture du périmètre de conception : filtrer les sujets, les objets et les acteurs

Commençons donc par nous intéresser aux actions de pilotage de la conception qui touchent au périmètre de conception, c'est-à-dire à l'ensemble des enjeux, des acteurs et des objets techniques qui sont intégrés – ou non – à l'assemblage sociotechnique de conception. Dans cette catégorie, nous allons retrouver des modalités de pilotage qui visent à clôturer le périmètre de conception – *« l'idée de clôture opérationnelle exprim[ant] pour Luhmann l'activité par laquelle un groupe réduit la complexité de l'environnement en choisissant certaines causes au lieu d'en affronter la totalité »* (Ferguson, 2014, p. 554). Cette clôture passe par la sélection des entités autorisées à rejoindre l'assemblage (**2.1.1**) puis par la défense du périmètre ainsi constitué (**2.1.3**), ce qui n'interdit pas de saisir des opportunités dès lors que ces dernières semblent compatibles avec l'avancement de l'action collective (**2.1.2**).

2.1.1. Choisir les entités à l'aune de la « faisabilité »

Lorsqu'on relit le récit des choix énergétiques de Bordeaux Euratlantique en se focalisant sur le choix des entités – enjeux, systèmes techniques, acteurs – à intégrer dans le périmètre de la conception, la volonté de clôture opérationnelle se lit au travers du registre argumentatif de la « faisabilité », décliné ensuite au travers de différents termes comme « pragmatisme », « réalisme » ou encore « montage ».

➢ En ce qui concerne le choix des *enjeux* à traiter, le récit des séquences amont (Chapitre **4**) montre par exemple comment les cadrages successifs de la stratégie énergétique et environnementale se construisent par recherche de compromis entre une exigence d'exemplarité du fait de l'envergure de l'opération, et la volonté forte d'anticiper et de réduire les difficultés de mise en œuvre. Cette volonté s'illustre au travers de la disparition de certains objectifs jugés trop complexes et ambitieux, comme la solidarité entre le neuf et l'existant ou le zéro-climatisation, et du refus de mise en place d'exigences quantitatives strictes, par exemple pour la performance énergétique pour le bâti. Le registre de la faisabilité est alors largement mobilisé par les acteurs pour expliquer ces choix :

> *« La dernière idée [que Franck Boutté] nous avait soufflée et sur laquelle c'était plus dur, c'était la solidarité entre l'ancien et le nouveau, avec l'idée qu'on allait beaucoup s'exciter sur le neuf parce qu'on est là pour ça, mais qu'au niveau national l'enjeu il n'est pas là [...] On voyait bien là-dessus qu'il y avait beaucoup de questions techniques mais surtout des questions de montage, de réglementaire »*

« On n'était pas dans le cadre d'une surenchère des exigences. Ça a été assez compliqué de pouvoir faire passer un certain nombre de sujets, d'exigences, de niveaux de performances, de contrôle des opérateurs… ça a été une négociation difficile avec la direction générale, sachant qu'il fallait qu'on arrive à vendre des terrains »

« On a beaucoup discuté les chiffres en séminaire avec le directeur général, c'est dingue […] Ça a été compliqué, notre direction nous demandant à chaque proposition de niveau d'exigence quel est l'impact économique. Et ça, aucun bureau d'études n'est capable de dire. Donc in fine *on n'a pas défini. Le confort d'été on a réussi à le faire passer parce que c'est la base des certifications que la plupart des promoteurs ont mises en place »*

« Nous on n'est pas quantifiés, et on ne veut pas afficher des choses qu'on ne saurait atteindre. Donc il y a une certaine idée du réalisme et du pragmatisme qu'on essaie de défendre »

➢ En ce qui concerne la sélection des *objets techniques*, le récit des études d'approvisionnement (Chapitre **6**) montre lui aussi comment l'appréhension de la faisabilité par les différents acteurs impliqués dans conception, infuse la composition du répertoire des possibles. La « prime à la faisabilité » s'illustre notamment dans l'appréhension formelle des avantages et inconvénients des différentes options lors des exercices d'analyse coûts-avantages, tant pour l'approvisionnement de Saint-Jean Belcier – on notera d'ailleurs l'importance des critères de faisabilité dans la notation attribuée à chacune des options scénarisées (**Tableau VII-2**) – que pour le projet Galilée, où la conviction de la maîtrise d'ouvrage urbaine se construit principalement autour du « réalisme » des solutions proposées par les opérateurs de réseaux (**VI.2.2.3**) :

« J'attire votre attention sur la fragilité de l'offre. Elle présente encore de nombreuses interrogations et incohérences qui semblent difficilement compatibles avec nos échéances et peuvent rendre compliqué la faisabilité de la solution […] L'autre] offre, certes moins intéressante d'un point de vue de l'innovation, à au moins le mérite de proposer une remise en service des puits réaliste »

Critères de faisabilité	Pondération	**Autres critères de performance**	Pondération
Emprise foncière promoteur	1	Coût chaud + froid aujourd'hui	5
Emprise foncière aménageur	3	Coût chaud + froid à l'horizon 25 ans	5
Contraintes techniques équipements	1	*(Émissions de gaz à effet de serre)*[201]	*(5)*
Contraintes techniques ressources	3		
Risque lié aux subventions	3		
Risque lié à la demande d'énergie	3		
Complexité du montage juridique	1		
Délais	1		
TOTAL	16	TOTAL	10 *(15)*

Tableau VII-2. Pondération des critères d'évaluation des options d'approvisionnement thermique

[201] Nous avons vu au **VI.1.2.1** que ce critère n'est utilisé que pour rendre crédibles les alternatives à la solution de référence du point de vue de la notation. On pourrait donc ne pas l'inclure dans le décompte des pondérations.

Avant même cette sélection des solutions techniques privilégiées, nous avons vu que la faisabilité exerce un cadrage puissant dans la construction du périmètre des options à analyser : les acteurs s'auto-restreignent en ne proposant pas à la discussion les options dont ils considèrent qu'elles ne sont pas réalistes – la définition du réalisme évoluant bien entendu en fonction de l'acteur considéré, de la séquence d'action et des conditions contextuelles. C'est typiquement le cas pour le périmètre de l'approvisionnement thermique de Saint-Jean Belcier (**Tableau VII-3**), où la notion de faisabilité est revisitée au fur et à mesure que le projet énergétique est ouvert sur de nouvelles parties prenantes, ce qui conduit à rouvrir les possibles.

Acteur	**Séquence**	**Périmètre réaliste**	**Périmètre irréaliste**
Explicit	Offres du marché d'AMO énergie	Projet d'aménagement neuf	Bâti existant
ALEC33 & A'Urba	Planification énergétique territoriale	Parc social, équipements publics et grosses résidences privées équipés en chauffage central	Habitat diffus Bâti non équipé en chauffage central Restructuration lourde de l'incinérateur
EPABE	Cahier des charges de consultation DSP	Extension à l'existant à long terme Approvisionnement en froid sur un périmètre restreint	Extension immédiate à l'existant Réseau de froid d'envergure
Opérateurs de réseaux	Offres pour la DSP	Extension immédiate au parc existant évoqué *supra* Réseau de froid d'envergure	Habitat diffus Bâti non équipé en chauffage central

Tableau VII-3. Évolution du périmètre « réaliste » pour l'approvisionnement thermique de St Jean Belcier

Comme nous l'avons vu en **VI.1.2.2**, la sélection des objets techniques s'opère enfin à l'aune de la faisabilité « décisionnelle », c'est-à-dire que les processus de sélection des options techniques privilégiées sont facilités par la réduction de la complexité des choix. Nous avons ainsi montré que, très vite, le nombre d'options à étudier et comparer est réduit drastiquement. Nous avons également montré comment, pour centrer la discussion sur la comparaison d'options « intéressantes » sur le plan environnemental, la solution dite « de référence » est soigneusement choisie pour présenter des coûts suffisamment élevés. Ainsi, la sélection des objets de scénarisation est bien guidée par l'objectif de clôture opérationnelle, qui se traduit à la fois par la limitation du nombre d'options étudiées et par le choix d'une référence et de critères de comparaison qui permettent de mettre en valeur les options préférentielles.

➢ En ce qui concerne la sélection des *acteurs* enfin, la clôture du périmètre de conception aux seules parties prenantes indispensables à la mise en œuvre du projet opérationnel s'illustre notamment au travers des modalités d'encadrement de la fabrique du bâti. Trois exemples peuvent ainsi être brièvement récapitulés ici. Nous avons d'abord vu, au **V.1.2.3**, que le suivi des opérations immobilières sur le plan énergétique se fait sur la base d'une discussion entre maîtrises d'ouvrage (urbaine et immobilières), sans que les maîtrises d'œuvre des bâtiments ne soient invitées à intervenir autrement que pour répondre à des questions précises.

Constatant que, pour d'autres sujets ou dans d'autres projets, les maîtrises d'œuvre pouvaient tenir un rôle plus important dans le périmètre de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine, nous avions fait l'hypothèse *que* l'aménageur ne faisait rentrer la fabrique des îlots dans son périmètre que lorsqu'il anticipait des réactions négatives, notamment de la part des élus. Cette hypothèse, qui mériterait d'être approfondie par des études complémentaires, peut en tout cas être interprétée à l'aune de la clôture opérationnelle : l'intégration des acteurs strictement nécessaires et suffisants à l'accomplissement des objectifs explicitement portés par la maîtrise d'ouvrage urbaine permet en effet de réduire la complexité des situations décisionnelles en évitant l'intégration de contradicteurs potentiels aux discussions. Or, c'est bien le cas ici : le suivi des indicateurs environnementaux négociés par l'aménageur avec les collectivités locales nécessite l'organisation de discussions entre maîtrises d'ouvrage sur les sujets énergétiques, ces discussions sont donc intégrées au périmètre de conception. En revanche, le travail par indicateurs permet de ne pas rentrer dans chacun des choix techniques liés à la thermique du bâtiment, ce qui permet de s'affranchir de l'intervention des maîtrises d'œuvre dans le périmètre de conception énergétique la maîtrise d'ouvrage urbaine.

Un deuxième exemple, relativement similaire, est donné par la place des maîtrises d'œuvre urbaines dans le processus d'encadrement de la fabrique du bâti, qui est discutée en **V.3**. Ainsi, la stratégie environnementale élaborée par la maîtrise d'ouvrage urbaine nécessite de faire travailler les architectes-urbanistes sur les performances bioclimatiques de la composition urbaine : en effet, il ne s'agirait pas que les opérateurs immobiliers puissent arguer d'une implantation trop défavorable de leurs lots (exposition solaire, courants aérauliques…) pour ne pas atteindre les performances énergétiques qui leur sont demandées. Ce travail, nécessaire, est également considéré comme suffisant : l'EPABE refusera donc les prescriptions complémentaires que propose par exemple l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine de Garonne Eiffel. L'idée de clôture opérationnelle permet de comprendre ce refus : les prescriptions complémentaires proposées par Tribu ne sont pas forcément beaucoup plus contraignantes que ses propres indicateurs en matière de choix constructifs, elles supposent en revanche d'ouvrir des discussions impliquant les maîtrises d'œuvre urbaine et immobilières, ce qui est potentiellement générateur de complications du point de vue décisionnel.

C'est enfin exactement la même idée qui sera illustrée une troisième fois dans la sous-section **2.1.3** ci-après, où nous verrons comment la maîtrise d'ouvrage urbaine défend la clôture de son périmètre de conception face aux velléités d'ouverture d'une nouvelle équipe d'assistance à maîtrise d'ouvrage environnementale.

2.1.2. Saisir les opportunités sans compliquer la situation décisionnelle : l'exemple du *smart grid* d'Amédée Saint-Germain

Nous avons illustré précédemment l'enjeu de clôture opérationnelle du périmètre de conception, qui amène la maîtrise d'ouvrage urbaine à choisir les entités (sujets, objets, acteurs) strictement nécessaires et suffisantes à l'accomplissement de ses objectifs. Toutefois, la maîtrise d'ouvrage urbaine peut s'engager au-delà de ce périmètre « restreint » et saisir des opportunités, dès lors que celles-ci sont considérées comme satisfaisantes du point de vue de la faisabilité, c'est-à-dire lorsqu'elles ne sont pas susceptibles de compliquer la situation décisionnelle. Pour illustrer cette idée d'opportunité « satisfaisante », il est intéressant de comparer les deux phases du projet de réseau intelligent (*smart grid*) d'Amédée Saint-Germain, qui est l'un des quartiers de la ZAC Saint-Jean Belcier.

Le domaine Amédée Saint-Germain a pour particularité d'être situé à l'écart du cœur de la ZAC, séparé de celui-ci par des infrastructures ferroviaires dont les franchissements sont peu nombreux (**Figure VII-5**). Une nouvelle passerelle au-dessus des voies ferrées doit d'ailleurs être créée au droit du domaine, mais le calendrier initial prévoit une réalisation postérieure aux premières opérations immobilières. Ce déphasage, ainsi que la faible densité énergétique de la zone au vu des hypothèses prises à l'époque par Explicit, contribuaient à rendre l'hypothèse d'un raccordement au réseau de chaleur de Saint-Jean Belcier peu plausible :

> *« On a un pont qui va venir desservir, dont on est maître d'ouvrage, et qui est le seul moyen disponible pour venir desservir énergétiquement cette zone. À l'époque, la temporalité de livraison du pont et des opérations immobilières n'était pas favorable »*
> Chargée de mission développement durable, EPABE, décembre 2014
> *« Dans les documents de faisabilité d'Explicit jusqu'à présent, au-delà de la question de la temporalité des projets, l'étude avait plutôt tendance à montrer qu'en dehors de cette question-là, la densité énergétique n'était pas au rendez-vous pour ce territoire et qu'il n'était pas pertinent de le raccorder. Donc c'était vraiment la conjugaison de deux facteurs qui ont fait qu'Amédée St Germain n'était pas desservi dans le schéma de base »*
> Chargée de mission développement durable, EPABE, janvier 2015

Figure VII-5. Situation du quartier Amédée St-Germain et du franchissement ferroviaire (en pointillés)
Crédits : EPA Bordeaux Euratlantique (gauche) et UrbanEra (droite)

Dans ces conditions, se pose la question des modalités d'approvisionnement énergétique d'Amédée St-Germain : faut-il déployer un micro-réseau de chaleur, conformément à la croyance dans la supériorité des solutions mutualisées (voir **IV.1**), ou bien privilégier des solutions décentralisées plus classiques comme des chaudières gaz et des pompes à chaleur réversibles ? Faut-il par ailleurs prévoir des modalités spécifiques d'approvisionnement en électricité dans la mesure où l'aménageur et la Communauté urbaine de Bordeaux sont en discussions houleuses avec le distributeur d'électricité concernant le financement des infrastructures électriques[202] ? Face à ces questions, l'EPABE décide d'engager une réflexion sur les opportunités d'implantation d'un mix énergétique intelligent (*smart grid*) sur le quartier, sujet qui était alors au cœur de l'actualité nationale en matière de systèmes énergétiques urbains. L'idée générale est de déployer des infrastructures de distribution et de stockage multi-énergies (thermique et électrique), ainsi qu'un système de transmission de l'information et de pilotage des flux, qui permette d'optimiser le dimensionnement des systèmes énergétiques sans subvention publique importante.

L'EPABE s'entend alors avec la Communauté urbaine de Bordeaux pour confier les études sur le sujet à deux organismes d'études et de recherches. Les études sont réalisées sur une année environ, entre l'été 2013 et l'été 2014, sous la supervision d'un comité technique constitué de représentants des potentiels financeurs du projet : collectivités territoriales, ADEME, EPABE et ERDF. Suite à ces études, apparaissent un certain nombre de difficultés :

- Sur le plan électrique, ERDF annonce que les postes-sources locaux ne sont pas en surcapacité, ce qui rend à ses yeux les actions de stockage, d'effacement et de maîtrise de la demande en électricité peu intéressantes, puisqu'elles n'ont pas d'effet direct sur le dimensionnement de l'infrastructure locale de distribution ;
- Sur le plan thermique, les études de faisabilité de solutions géothermiques sont peu optimistes, avec une incertitude sur la ressource éocène disponible au droit de l'îlot, et des difficultés de passage des réseaux depuis les bords de la Garonne en cas de recours à l'eau de la nappe alluvionnaire ;
- Sur le plan réglementaire, le projet de loi sur la transition énergétique de l'été 2014 ne prévoit pas de modalités précises de contractualisation et de rémunération des flux énergétiques « alternatifs » (autoconsommation, effacement diffus, etc.).

Dès lors, la maîtrise d'ouvrage urbaine revoit ses ambitions à la baisse (**Figure VII-6**) : l'EPABE se rabat en effet sur des infrastructures d'approvisionnement énergétique « classiques », sans stockage ni micro-réseau. Ces infrastructures « classiques » pourront être constituées de solutions déconcentrées (chaudières gaz pour le résidentiel, pompes à chaleur réversibles pour le tertiaire), ou par un raccordement au réseau de chaleur de Saint-Jean Belcier – rendu plausible courant 2014 du fait d'un changement du calendrier du développement urbain, qui prévoit désormais de réaliser le franchissement ferroviaire avant les premières opérations immobilières d'Amédée Saint-Germain.

[202] Voir l'**Encadré VI-2** ci-après au sujet de l'articulation entre *smart grid* et réseau de distribution électrique.

Encadré VII-1. Articulation entre smart grid et réseau de distribution électrique : le cas de la « boucle énergétique locale » de Brest Métropole

La Bretagne est souvent qualifiée de « péninsule électrique » du fait de son positionnement en extrémité des réseaux de transport d'électricité, et de son recours important aux importations (86% de ses besoins électriques en 2016[203]). Le Pacte électrique breton[204], signé en 2010 par l'État et ses agences, la Région et RTE, prévoit d'ailleurs des actions de maîtrise de la demande en électricité (MDE) pour réduire la consommation électrique annuelle de 1 200 GWh d'ici 2020, et des actions de sécurisation des réseaux de transport et de distribution de l'électricité.

La métropole brestoise ne fait pas exception à la fragilité bretonne en matière d'électricité, et la croissance démographique et économique sur la rive droite de la Penfeld menace les capacités du réseau de distribution local, limité à 5000 kVA en 2016. Plutôt que de renforcer ce réseau par création d'une nouvelle ligne électrique, pour un montant estimé à 600 k€ environ, les acteurs publics locaux et les opérateurs énergétiques ont mis en place un ensemble d'actions destinées à réduire les appels de puissance sur le réseau électrique. Ces actions, rassemblées sous la désignation « boucle énergétique locale », comprennent notamment[205] :

- L'implantation de dispositifs de récupération et de partage des informations de production et de consommation sur les réseaux d'électricité et de chaleur du nouveau quartier des Capucins, avec la perspective de mise en place de régulations des appels de puissance ;
- La mise en place de panneaux photovoltaïques pour 200 kWc, dont la moitié en autoconsommation couplant un espace public (Ateliers des Capucins) avec un cinéma multiplexé ;
- La mise en place d'actions de maîtrise de la demande sur le bâti existant de différents quartiers de la rive droite : thermographies aériennes d'identification des déperditions de chaleur, opérations de rénovation énergétique de l'habitat y compris avec conversion électricité → gaz en cas de rénovation lourde, sensibilisation des commerces et optimisation de l'éclairage public ;
- L'extension massive du réseau de chaleur métropolitain pour alimenter certains quartiers en chaleur et en eau chaude sanitaire sans recours à l'électricité, et la création d'un réseau de gaz couplé à des solutions thermiques décentralisées pour le quartier Fontaine Margot ;
- La création d'une chaufferie bois et d'un stockage thermique de 1000 m^3 (le « miroir des énergies ») pour soutenir l'extension du réseau de chaleur.

Ce projet est une bonne illustration des perspectives de sécurisation de l'alimentation électrique locale sans renforcement majeur du réseau de distribution, grâce au couplage d'actions de maîtrise de la demande en électricité (rénovation énergétique, régulation des appels de puissance…) et de dispositifs de production, de stockage et de distribution faisant appel à d'autres vecteurs énergétiques (gaz, chaleur).

---

[203] RTE (2017). *Bilan énergétique 2016 et perspectives pour la Bretagne*. Rapport, 44p.

[204] *Pacte électrique breton*. Préfecture de la Région Bretagne, Région Bretagne, ADEME, RTE, ANAH, décembre 2010.

[205] BREST MÉTROPOLE OCÉANE (2015). « La Boucle, laboratoire de la transition et du mix énergétique sur Brest Métropole ». *Brest Métropole, un territoire acteur de la transition énergétique*. Dossier de presse, 44p.

PLASSART N. (2018). « Boucle Énergétique Locale et MDE ». Présentation Prezi, 23 mai 2018. https://prezi.com/qnqcpyenqaix/boucle-energetique-locale-et-mde/

Thème	Solutions proposées	Conclusions
ELECTRICITE	Stockage de l'électricité photovoltaïque locale pour une réutilisation lors des pics de consommations	Solution écartée
	Production photovoltaïque locale en cohérence avec les besoins du quartier et revente de l'électricité sur le réseau : forme d'autoconsommation	Solution retenue
	Stockage d'électricité en heures creuses pour une réutilisation lors des pics de consommations	Solution écartée
	Mise en place de borne de recharge électrique dans l'ilot 9.8a en anticipation des évolutions sur le V2G.	Solution retenue
THERMIQUE	Approvisionnement énergétique décentralisé *(et déploiement d'un réseau gaz)*	Solution de base en l'absence d'autres scénarios fonctionnels
	Géothermie sur éocène	Solution écartée
	Géothermie sur alluvions	Solution écartée
	Raccordement au réseau de chaleur de Saint Jean Belcier	Solution retenue sous réserves
SUIVI ET PILOTAGE DES CONSOMMATIONS	Intégration d'équipements communicants dans les bâtiments	Solution retenue
	Mise en place d'un Energy Manager	Solution retenue
	Mise en place d'une conciergerie	Solution retenue

Figure VII-6. Conclusions des études *smart grids* de 2013-2014 sur Amédée Saint-Germain

L'EPABE continue à afficher certains dispositifs « smart », mais leur caractère innovant est très relatif : les équipements communicants sont en fait les compteurs télé-relevables (dont le compteur national Linky) déjà prévus par ERDF et Mixener sur l'ensemble du parc immobilier neuf de l'OIN, et les panneaux photovoltaïques sont prévus dans un dispositif très classique en toiture de parking avec revente au réseau national. Un unique dispositif innovant subsiste à ce stade : la mise en place d'un opérateur local de gestion énergétique (*energy manager*), préfigurateur des « agrégateurs énergétiques » en cours de discussion à l'échelle nationale, mais avec des missions d'information plus que de régulation (suivi des consommations et des effacements éventuels, travail de sensibilisation et d'optimisation des comportements énergétiques avec les occupants).

Un an plus tard, toutefois, la donne change à nouveau suite à deux évolutions contextuelles :

- Depuis début 2015, l'EPABE s'est lancé dans une nouvelle stratégie de commercialisation immobilière pour certaines zones de l'OIN, en privilégiant pour ces dernières la négociation de grandes emprises (macro-lots) avec des opérateurs immobiliers qui deviennent alors co-aménageurs de la zone. Amédée Saint-Germain fait partie des emprises concernées, et c'est le groupement Bouygues Immobilier UrbanEra + DomoFrance qui est pressenti pour en être le co-aménageur. Il s'agit là d'une évolution structurante pour l'appréhension de la faisabilité, comme nous allons le voir par la suite.

- En octobre 2015, les Ministères de l'Écologie et du Logement lancent l'appel à projets « Démonstrateurs industriels pour la ville durable » (DIVD) et sollicitent les établissements publics d'aménagement pour proposer des projets innovants en matière d'aménagement urbain durable. Il ne s'agit pas là d'une évolution de fond dans la situation de projet, puisqu'aucun dispositif concret (financement, facilitation réglementaire…) n'est proposé aux lauréats, mais d'un évènement déclencheur de l'action.

À l'occasion de DIVD donc, l'EPABE se rapproche d'UrbanEra/DomoFrance, de l'opérateur de chauffage urbain Mixener et du distributeur électrique ERDF pour monter, dans des délais très courts, un nouveau projet de *smart grid* basé sur les principes étudiés dans la phase précédente, mais avec des objectifs revus à la hausse : optimisation des dimensionnements électriques et thermiques avec solutions de stockage dynamique, production énergétique locale avec autoconsommation, élaboration d'un contrat de performance énergétique multi-fluides à l'échelle de l'îlot, mise en place d'un système d'information et d'un opérateur de services énergétiques (*energy manager*) capables de « suivre en temps réel les engagements multi-fluides et de les réaliser »[206], y compris par le pilotage et la facturation dynamique des flux. Le cahier des charges des études complémentaires, publié début 2017[207], confirme ces objectifs et intègre notamment :

- des scénarios de dimensionnements thermiques et électriques alternatifs aux schémas classiques (régulés respectivement par le contrat de délégation de service public du réseau de chaleur et par la norme C14-100 pour le réseau de distribution électrique), y compris avec des infrastructures de stockage et/ou de déphasage ;
- la définition d'un contrat de performance énergétique à l'échelle de l'îlot et d'un modèle d'affaires et de gouvernance pour le « garant de performance ».

On peut finalement résumer l'histoire du projet *smart grid* d'Amédée Saint-Germain ainsi : parti en 2013 avec des ambitions fortes, l'EPABE abandonne en 2014 les idées d'infrastructures et de modèles économiques innovants au profit d'un système énergétique plus classique. Fin 2015, il relance pourtant le projet avec de nouvelles ambitions. Comment expliquer cette évolution ? Ici encore, le prisme de la « décision », c'est-à-dire de l'engagement et de l'irréversibilisation de l'action collective, permet d'interpréter cette histoire.

Dans la première phase (2013-2014), la structure des risques pèse lourd sur l'avancement du projet Amédée Saint-Germain, et ces risques sont directement portés par l'aménageur :

- D'abord, la décision de faire ou non un micro-réseau de chauffage urbain doit être prise au plus tôt, car la réalisation d'une infrastructure mutualisée nécessite des réservations d'emprises pour le passage des réseaux et le positionnement des équipements de production locale.

[206] EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE (2016). *Appel à projet Démonstrateur Industriel de la Ville Durable – Dossier de candidature complémentaire – Bordeaux Living Lab*. Rapport de candidature, février 2016, 35p.

[207] BOUYGUES IMMOBILIER URBANERA, DOMOFRANCE, EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE (2017). *Études relatives à l'élaboration d'un schéma énergie innovants de smart-grids thermique et électrique intégrés et de maitrise de la performance réelle*. Cahier des charges, février 2017, 23p.

Le sous-projet *smart grid* pèse donc sur la programmation urbaine et infrastructurelle, qui est à charge de l'EPABE et qui est sur le chemin critique dans la réalisation du projet d'ensemble.

- Ensuite, le modèle technique, mais aussi économique, du système d'approvisionnement énergétique doit lui-aussi être connu dans ses grandes lignes lors des négociations de commercialisation des lots auprès des opérateurs immobiliers, qui souhaitent généralement connaître les contraintes techniques au niveau des bâtiments, les droits de raccordement aux réseaux et le tarif prévisionnel de l'énergie (cf. Chapitre 6). Là encore, c'est l'EPABE qui porte le risque de commercialisation immobilière, qui est à nouveau sur le chemin critique de réalisation du projet.

Dans la seconde phase (2015- ?), la structure des risques est complètement différente :

- L'infrastructure générale d'approvisionnement énergétique est connue : réseau ERDF de distribution électrique et réseau Mixener de chaleur et de froid de Saint-Jean Belcier. Les décisions prises dans le cadre du sous-projet *smart grid* portent désormais sur l'adaptation locale de ces infrastructures et la réalisation éventuelle de « petits » équipements complémentaires (stockage…), qui ont des incidences bien moindres sur la programmation urbaine et immobilière, et peuvent donc être prises plus en aval dans le calendrier général du projet.
- Les opérateurs de réseaux étant connus, ce sont désormais eux qui portent le risque technique et économique sur le système d'approvisionnement. De même, l'existence d'un groupement d'opérateurs « ensemblier immobilier » permet à l'EPABE d'externaliser le risque de commercialisation et de le décaler vers l'aval (commercialisation par les promoteurs auprès des clients finaux).

	Phase 1 (2013-2014)	**Phase 2 (2015-?)**
Infrastructure électrique	Réseau de distribution électrique « adapté »	
Solution de repli	Réseau de distribution électrique	
Infrastructure thermique	Micro-réseau	RCFU St Jean Belcier « adapté »
Solution de repli	Systèmes décentralisés	RCFU St Jean Belcier
Portage du risque infrastructurel	EPABE	Mixener & ERDF
Portage du risque immobilier		UrbanEra / DomoFrance

Tableau VII-4. Solutions de repli et portage des risques en cas de non-aboutissement du projet *smart grid*

En somme, dans cette deuxième phase, « l'opportunité *smart grid* » est caractérisée par des risques plus faibles dans deux dimensions. D'un point de vue technique et financier, les infrastructures « de base » sont déjà connues et le périmètre du projet d'innovation (adaptations locales de l'infrastructure matérielle, déploiement de solutions d'info-structure pour le pilotage et la rémunération des flux) présente des risques moindres qu'en première phase, notamment pour l'aménageur qui ne les porte plus directement.

Mais surtout, malgré les risques techniques, financiers et contractuels qui subsistent et qui peuvent tout à fait conduire le sous-projet *smart grid* à une impasse, les *risques décisionnels* – c'est-à-dire l'incapacité à décider et mettre en œuvre la décision dans les temps – sont largement circonscrits pour le projet Amédée St Germain dans son ensemble :

- les acteurs disposant des ressources nécessaires à l'accomplissement du projet (opérateurs immobiliers et opérateurs de réseaux) sont d'ores et déjà intégrés à l'action collective ;
- les choix énergétiques ne sont plus sur le chemin critique du calendrier général d'aménagement ;
- et en cas de non-réalisation du sous-projet *smart grid*, les solutions de repli sont connues et portées par les acteurs concernés (opérateurs immobiliers et de réseaux).

Au final, l'appréciation des risques est cohérente avec l'idée générale de clôture opérationnelle du périmètre de conception. La comparaison des structures de risques entre les deux phases présentée ici permet en effet de penser que c'est avant tout parce que son appréhension de la « faisabilité » change, que l'aménageur choisit de rouvrir un répertoire des possibles qu'il avait précédemment choisi de fermer.

2.1.3. Défendre le périmètre nécessaire et suffisant face aux velléités d'élargissement

Si la maîtrise d'ouvrage urbaine cherche à limiter le périmètre de conception aux entités strictement indispensables à son projet, et à ne saisir que les opportunités qui ne sont pas susceptibles de compliquer la situation décisionnelle, ce périmètre-cible n'est pas un acquis et il faut le défendre face aux tentatives d'élargissement. Les actions de préservation du périmètre de conception sont notamment illustrées au travers des modalités de suivi des opérations immobilières : dans le cas de la ZAC Garonne Eiffel par exemple, les propositions de la maîtrise d'œuvre urbaine concernant l'introduction de nouvelles exigences et de nouveaux indicateurs, qui auraient par ailleurs supposé d'élargir le système d'acteurs du suivi des opérations immobilières, sont refusées par l'aménageur (**IV.3.2.2**). Dans le même ordre d'idées, on peut également rendre compte ici de l'amorçage d'une nouvelle assistance à maîtrise d'ouvrage environnementale pour l'OIN Euratlantique, qui n'a pas été abordée dans le récit jusqu'ici.

Fin 2014, quatre ans après leur attribution, les marchés initiaux pour les assistances à maîtrise d'ouvrage en matière de développement durable et d'énergie arrivent à leur terme définitif, le Code des marchés publics ne permettant pas des marchés de durée supérieure à quatre ans. L'EPABE décide alors de relancer un unique marché d'assistance à maîtrise d'ouvrage environnementale. Par rapport aux consultations décrites dans le Chapitre 4, le cahier des charges (**Tableau VII-5**) prévoit un périmètre d'action resserré pour l'AMO environnemental : la dimension stratégique est réduite à l'actualisation de la charte de transformation durable au vu des orientations déjà prises par l'EPABE, au profit d'un appui au suivi des projets immobiliers – principalement pour les opérations emblématiques, le « tout-venant » étant géré par le biais des certifications environnementales :

« On a fait un choix différent par rapport à la première consultation, qui est de se dire qu'en première phase on avait des besoins particuliers de diagnostic, d'études de faisabilité énergétique et autres, qui ont été suffisamment avancés et ne représentent plus un besoin aussi important. Aujourd'hui l'enjeu se situe plus dans la mise en œuvre opérationnelle et dans la partie évaluation et suivi des projets »
Directeur technique, EPABE, décembre 2014

La minimisation de la dimension stratégique du nouvel AMO se retrouve lors de l'analyse des offres, l'équipe de l'aménageur s'intéressant notamment à l'appréhension, par les candidats, de l'articulation entre réflexion stratégique (mission A) et suivi opérationnel (mission B) avec le souci de ne pas donner une importance trop grande à la mission A par rapport à la mission B :

« Pertinence des moyens mobilisés
[Candidat 1] : survalorisation phase amont, sous-valorisation suivi maîtrise d'œuvre urbaine et projets immobiliers [...]
[Candidat 4] : groupement le plus complet avec expertise pointue, mais temps passé démesuré sur la partie stratégique [...]
Valeur technique de l'offre
[Candidat 1] : offre de bonne qualité sauf missions stratégiques mal appréciées (surdimensionnées) [...]
[Candidat 4] : méthodologie très étayée mais missions stratégiques surévaluées »
Extraits des notes d'analyse des offres d'un membre de l'EPABE, novembre 2015

Après analyse, c'est le bureau d'études Éléments Ingénieries qui est retenu. Au-delà de son offre de prix parmi les plus intéressantes, ce candidat semble en effet avoir compris les principales attentes de l'EPABE : le recours aux certifications et son besoin de justification (mission A), la déclinaison de la charte de développement durable en préconisations pragmatiques et le travail sur des indicateurs de suivi permettant un suivi général des opérations (mission B), et l'expertise des exigences spécifiques pour quelques opérations emblématiques (missions B et C).

Les premières réunions de travail entre l'EPABE et Éléments Ingénieries se déroulent au début de l'année 2016. À cette occasion et dans la continuité des éléments de consultation de marché, se construit le cadrage du travail attendu de la part du nouvel AMO. Il est alors intéressant de constater que la principale préoccupation de la chargée de mission développement durable de l'EPABE est de préserver la stratégie environnementale décrite dans la charte de développement durable et dans le « projet stratégique et opérationnel » (PSO) nouvellement établi par l'EPA, face aux velléités du bureau d'études de reformuler et d'adapter les exigences selon sa philosophie et son retour d'expérience. À plusieurs reprises lors de ces réunions, la chargée de mission de l'EPABE fait ainsi comprendre à ses interlocuteurs d'Éléments Ingénieries que leur rôle est de fournir aux opérationnels une « boîte à outils » de mise en application des orientations déjà actées, mais qu'il n'est pas question de remettre en cause ces orientations.

Définition des besoins

Réussir la mise en œuvre opérationnelle des ambitions environnementales : aider les opérationnels à réaliser des projets à haute qualité environnementale dans l'environnement de contraintes qu'un maître d'ouvrage doit gérer, à savoir les enjeux de coûts, de délais et de qualité toutes thématiques confondues.

Jouer le rôle d'expert opérationnel et de conseil et d'aide à la décision stratégique, à la fois critique et force de proposition pour :

- Challenger et rendre plus efficiente la stratégie environnementale de l'EPA, en particulier en ayant une vision systémique en matière d'aménagement, d'innovation et de développement économique ;
- Contre-expertiser les projets envisagés aux différentes échelles (projets urbain et immobilier) et les obstacles soulevés à la mise en œuvre ;
- Conseiller, proposer des solutions opérationnelles pour atteindre les ambitions environnementales malgré les imprévus et obstacles inhérents à toute phase opérationnelle ;
- Évaluer et suivre l'impact environnemental des projets ainsi que l'évolution du fonctionnement dans le temps du territoire de l'OIN, et faire connaître les pratiques réussies sur le territoire, au service de l'observatoire de l'OIN à venir.

Éléments de missions

Mission A : analyse critique et compléments de la stratégie environnementale de l'OIN

- Bilan critique synthétique ;
- Actualisation de la démarche de transformation durable à une nouvelle ère plus opérationnelle (compatibilité PSO, hiérarchisation des actions et définition des niveaux de performance, systématisation des certifications environnementales) ;
- Veille (AAP et AMI notamment financements, systèmes innovants, identification d'entreprises « croissance verte » pour implantation sur site).

Mission B : mise en œuvre opérationnelle et contrôle de la stratégie environnementale

- Expertises déjà présentes en interne et MOE urbaine, donc pas d'évaluation de tous les projets urbains et immobiliers mais projets emblématiques, exemplaires ou complexes ou bien soutien au plan de charge ;
- Dans le cadre des études de conception urbaine : définition du programme d'aménagement durable de nouveaux projets urbains, analyse des productions, y compris si démarches innovantes de conception (IBA, urbanisme sans maîtrise foncière,…) ;
- Dans la conception et la réalisation des espaces publics : éléments de cahier des charges de consultation des MOE, analyse des offres, suivi des projets ;
- Dans le cadre des projets immobiliers si contrôle direct EPA : aide au choix des ambitions environnementales, aide à la rédaction des fiches d'emprise, rédaction des éléments de prescription des consultations, analyse de fiches d'emprise, analyse des offres,… ;
- Dans le cadre des projets immobiliers spécifiques (construction bois, matériaux biosourcés,…) ;
- Dans le cadre des projets immobiliers si contrôle partiel ou complet par organismes certificateurs : participation au choix de la certification et à la définition du profil environnemental du projet, définition et contrôle des exigences complémentaires éventuelles.

Mission C : expertise et conseil sur des études spécifiques ou des dossiers techniques

- Performance énergétique du bâti et approvisionnement énergétique, notamment dans une approche gestion intelligente de l'énergie ; gestion de l'eau et de la biodiversité ; matériaux écologiques, tant dans les bâtiments que les travaux publics ;
- Expertise juridique droit de l'environnement, montage de projets environnementaux complexes, DSP et autres modalités de gestion/rémunération de services environnementaux ;
- Dossier Écoquartier des ZAC Saint-Jean Belcier et Garonne Eiffel.

Tableau VII-5. Éléments de cahier des charges de la seconde phase d'AMO environnementale pour l'OIN Bordeaux Euratlantique

Aux différentes étapes d'intégration du nouvel acteur dans le périmètre de conception, la maîtrise d'ouvrage urbaine s'attache donc à s'assurer que cela ne se traduit pas par un élargissement ou une complication des enjeux à traiter. Cette volonté de ne pas rouvrir des décisions déjà prises se voit également dans le processus de mise en place de l'approvisionnement thermique sur Saint-Jean Belcier : alors même que certaines hypothèses structurantes (comme l'estimation de la demande) sont modifiées en cours de route, l'analyse comparative des différentes solutions d'approvisionnement n'est pas réitérée sur ces nouvelles bases car elle conduirait à un « retour en arrière » dans le processus d'irréversibilisation de l'action collective.

2.2. La maîtrise des controverses : déplacer ou confiner les scènes décisionnelles

Nous avons vu précédemment comment, en définissant précautionneusement son périmètre de conception puis en le défendant face aux velléités d'ouverture, la maîtrise d'ouvrage urbaine cherche à faciliter l'engagement et l'irréversibilisation de l'action collective. Toutefois, ces précautions ne suffisent pas à prévenir toute controverse. Dès lors, que faire lorsqu'une controverse se produit ? L'étude du cas de Bordeaux Euratlantique permet d'observer deux tactiques de maîtrise des controverses, qui visent à les empêcher de « polluer » les processus décisionnels du projet urbain : la politisation de la controverse, qui permet son déplacement dans une scène décisionnelle élargie (**2.2.1**) ; et la technicisation de la controverse, qui permet son « refroidissement »[208] en dehors des scènes décisionnelles de l'aménagement (**2.2.2**).

2.2.1. Politiser une controverse : l'exemple de l'approvisionnement électrique de la Plaine Rive Droite

La tactique de politisation peut être illustrée par la controverse sur l'approvisionnement électrique de la Plaine Rive Droite, vaste territoire sur la rive droite de la Garonne qui fait l'objet d'un développement urbain intensif au travers de plusieurs projets d'aménagement d'ampleur (voir **Figure 0-1**), dont la ZAC Garonne Eiffel de l'OIN Bordeaux Euratlantique. Pour faire face à ce développement urbain, qui engendre une augmentation de la demande électrique, et notamment des appels de puissance, la législation prévoit un co-financement, par ERDF et les aménageurs (en ZAC) ou les collectivités délivrant les permis de construire et d'aménager (hors ZAC), des travaux d'adaptation du réseau de distribution électrique. Toutefois, l'empilement des dispositions législatives, réglementaires et internes à ERDF[209] rend l'interprétation de ce co-financement particulièrement délicate.

[208] Nous utilisons ici ce terme en référence au concept de « situation chaude » (Callon, 1999; Cochoy, 2013), déjà abordé en **IV.2.2.1.**

[209] Articles L.342-1, L.342-6 et L.342-11 du Code de l'énergie, décret n°2007-1280 du 28 août 2007, arrêté du 28 août 2007, décision de la Commission de Régulation de l'Énergie du 7 avril 2004, référentiels techniques ERDF-PRO-RAC_03E et ERDF-PRO-RES_43E, norme NF C14-100…

Or, ERDF annonce anticiper des besoins tels que ces travaux coûteraient entre 11 et 25M€ aux maîtrises d'ouvrage urbaines selon le scénario choisi (création d'un nouveau poste-source ou création d'une liaison 225kV entre les postes-sources existants, voir **Figure VII-7** ci-après pour plus de détails techniques). Ces montants paraissent exorbitants à l'EPABE et à la Communauté urbaine de Bordeaux (CUB), qui missionnent des conseils techniques et juridiques pour les éclairer :

- Sur le périmètre exact de la contribution des maîtrises d'ouvrage urbaines aux travaux d'adaptation du réseau de distribution, notamment l'inclusion ou non de la création de nouveaux postes de transformation HTA ;
- Sur les « réels » besoins électriques prévisibles associés aux projets d'aménagement, en tenant compte notamment des optimisations possibles dans de l'immobilier neuf qui n'est pas chauffé électriquement (voir notamment l'**Encadré VI-2**), et du foisonnement des appels de puissance entre les différents usages.

Toutefois, les avis des conseils sont peu concluants : les deux conseils juridiques aboutissent à une interprétation opposée des textes, et les estimations de demande d'ERDF et de deux conseils techniques aboutissent à trois résultats totalement divergents ! La controverse se poursuit alors pendant de longs mois de réunions et d'échanges de courriers, jusqu'au moment où le directeur technique de l'EPABE considère avoir réussi à mobiliser les élus et les hauts fonctionnaires de la CUB, et se désengage progressivement des échanges.

> *« Avec l'avènement des métropoles qui prennent la compétence de gestion des concessions, ils [ERDF] ont des difficultés sans nom à discuter avec les collectivités. Alain Juppé personnellement s'est investi dans le sujet, donc ils savent qu'ils ne vont pas pouvoir faire comme d'habitude. Ils sont très intéressés à tout ce qu'on fait ensemble pour défricher ce qui va se passer sur le territoire national. Il y a aussi des questions juridiques de très haut niveau, on est en différend sur qui doit payer quoi dans le réseau neuf et le poste source, avec la métropole on est extrêmement soudés, l'analyse juridique est en cours – ils ont déjà beaucoup travaillé sur notre protocole à nous, mais là ils travaillent à une autre échelle. Et tout ce qu'on fait ici intéresse aussi la CRE [Commission de régulation de l'énergie] »*
>
> Directeur technique, EPABE, décembre 2014

Nous proposons la lecture suivante de cet épisode : après avoir identifié une controverse touchant au périmètre de conception énergétique de l'OIN, la direction technique de l'EPABE a lancé une première phase d'exploration de cette controverse au travers des études et des réunions d'échanges avec la CUB et ERDF. À ce stade, la scène de négociation ainsi constituée est relativement classique pour la maîtrise d'ouvrage urbaine, puisqu'elle fait intervenir des cadres techniques territoriaux (de l'aménageur, des services des collectivités locales et de la direction régionale d'ERDF) et leurs prestataires juridiques et techniques. Cependant, cette scène de négociation est dans une impasse décisionnelle pour deux raisons complémentaires :

- D'une part, l'arbitrage à opérer est à l'intersection des deux sphères de responsabilité, celle de l'aménagement urbain et celle de la régulation de la distribution électrique, qui sont dominées respectivement par le couple EPABE/Métropole et par ERDF. Aucun acteur ne dispose donc des ressources décisionnelles suffisantes pour imposer son point de vue.

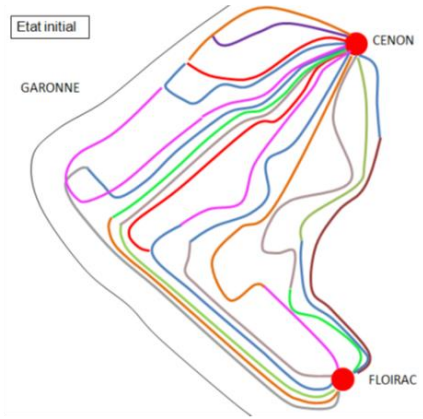
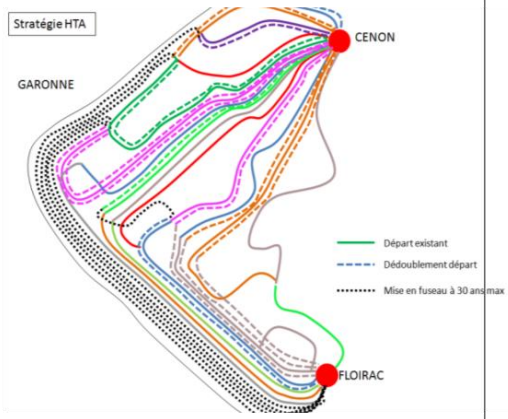
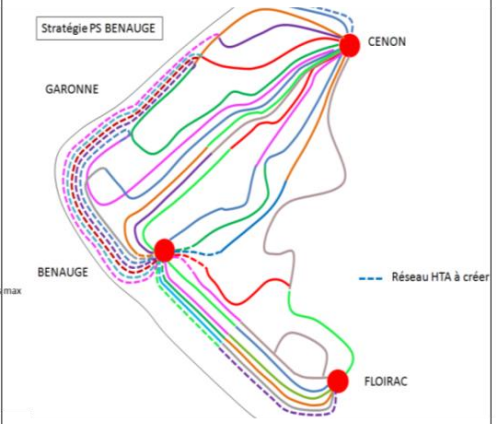
			
Demande ERF selon scénario « de base » (C14-100 + TCA 2% sur l'existant)	Hors zones aménagées – 2014 : 131 MVA Zones à aménager – 2014 : 4 MVA Soit **135 MVA**	Hors zones aménagées – 2037 : 171 MVA (+31%) Zones à aménager – 2037 : 104 x70% = 73 MVA Soit **244 MVA**	
Demande ERDF avec hypothèses « minimales » (min. C14-100 + TCA 1%)	–	Hors zones aménagées – 2037 : 153 MVA (+17%) Zones à aménager – 2037 : 88 x70% = 62 MVA Soit **215 MVA**	
Capacité installée	CENON : 2 x 36 + 20 = 92 MVA FLOIRAC : 36 + 30 = 66 = 66 MVA Soit **158 MVA**	CENON transformé en 225kV : 80 + 2 x 36 = 152 MVA FLOIRAC : 3 x 36 = 108 MVA Soit **260 MVA**	CENON : 3 x 36 = 108 MVA FLOIRAC : 36 + 30 = 66 MVA BENAUGE : 2 x 36 = 72 MVA Soit **246 MVA**
Longueur de réseau HTA	CENON : 215 km FLOIRAC : 165 km	+ 62 km	+ 27 km
Coût des travaux	N.C.	**39,5M€** dont 24,7M€ pour les collectivités et aménageurs	**17,7M€** dont 11,3M€ pour les collectivités et aménageurs

Figure VII-7. Scénarios ERDF d'extension du réseau de distribution électrique de la Plaine Rive Droite

À gauche, l'état initial du réseau. Au centre, le scénario sans ajout d'un poste source sur le territoire de la rive droite, qui représente selon ERDF des coûts de travaux très importants. À droite, la solution proposée par ERDF, qui se traduit par la construction d'un nouveau poste source et par la facturation de 11M€ aux acteurs publics locaux.

- D'autre part, la direction régionale d'ERDF refuse de faire de la scène de négociation une scène de conception, au sens où elle limite au strict minimum les échanges sur le plan cognitif. Elle refuse ainsi de rentrer dans le détail des hypothèses de ses études, notamment les hypothèses de demande future (taux de croissance « en profondeur » en l'absence de projet urbain, coefficient de foisonnement des besoins de puissance…), en renvoyant aux référentiels techniques nationaux. Or, aucun prestataire ne dispose d'une base de connaissances (retours d'expérience…) et d'une légitimité technique suffisantes pour challenger ERDF sur des résultats aussi agrégés que ceux qui sont présentés.

À l'issue de cette première phase d'échanges, le directeur technique de l'EPABE conclut donc logiquement que la controverse est « indécidable » en l'état : en l'absence d'une interprétation dominante des contraintes techniques et du cadre juridique et suite au refus d'ERDF d'ouvrir une véritable scène de conception collective, les négociations ne pouvaient se résoudre qu'au travers d'un rapport de force pour lequel l'aménageur ne disposait pas de ressources politiques suffisantes. Dès lors, la maîtrise d'ouvrage urbaine s'attache non pas à résoudre la controverse, mais à la déplacer : les efforts du directeur technique ont pour objectif de s'assurer que le sujet est saisi au niveau politique (grands élus et direction générale des services) par la métropole bordelaise. Les conséquences de cette politisation sont doubles :

- D'une part, l'échelon politique métropolitain est doté de ressources décisionnelles plus importantes que l'aménageur : légitimité institutionnelle de la collectivité concédante, accès au pouvoir de lobbying des associations nationales de collectivités et réseau d'influence du maire de Bordeaux, ancien premier ministre. Dans la mesure où la controverse ne semble pouvoir être traitée que par le rapport de forces et arbitrée qu'à un niveau national, le transfert de portage du sujet permet donc d'augmenter les chances d'une décision en faveur de la vision aménagiste.
- D'autre part, et c'est sans doute le plus important, le déplacement de la controverse vers les scènes décisionnelles métropolitaine et nationale permet d'externaliser le traitement du sujet. Pour schématiser, on peut ainsi dire que l'EPABE s'est dessaisi d'une « patate chaude » qu'il a transférée à d'autres acteurs, ce qui lui procure deux satisfactions. Premièrement, l'aménageur peut concentrer ses ressources sur le reste du projet urbain sans subir les coûts de décision (cognitifs, politiques, organisationnels…) qu'il aurait dû prendre à charge s'il était resté responsable du sujet. Deuxièmement, l'EPABE et ses cadres sont désormais dégagés de leur responsabilité : peu leur importent, à la limite, les résultats des processus décisionnels qui se déroulent désormais en dehors du projet d'aménagement, et dont les incidences budgétaires seront de toute manière assumées par le gouvernement métropolitain désormais porteur du sujet. Bien entendu, cette tactique ne fonctionne que parce que la décision sur le financement des renforcements électriques ne bloque pas le reste du projet d'aménagement.

2.2.2. Techniciser une controverse : l'exemple du prix du froid à St Jean Belcier

En plus de la tactique de politisation, l'OIN Bordeaux Euratlantique met en évidence une autre forme de maîtrise des controverses pour éviter qu'elles ne polluent le processus décisionnel du projet d'aménagement : il s'agit de leur « refroidissement » par technicisation. Rappelons, dans la lignée des métaphores rugbystiques de Michel Callon (1999), qu'une situation est « chaude » lorsque l'antagonisme des philosophies d'action des entités en présence menace le cadrage de l'action collective. Si l'on applique cette idée à l'activité de conception qui nous intéresse ici, cela signifie que le cadrage du périmètre de conception proposé par la maîtrise d'ouvrage urbaine est menacé par l'antagonisme entre parties prenantes de la conception. Pour éviter les débordements, la maîtrise d'ouvrage urbaine peut donc tenter de « refroidir » la situation en apaisant les relations avec les acteurs dotés des ressources actionnelles suffisantes pour opérer un débordement. C'est ce que permet parfois la « technicisation » des controverses, comme l'illustre le débat sur le prix du froid de Saint-Jean Belcier, déjà évoqué en VI.3.1.2.

Nous sommes ici dans une situation où l'annonce tardive d'un réseau de froid engendre des mécontentements de la part des opérateurs immobiliers de la place bordelaise, qui considèrent notamment que le raccordement au réseau engendre des coûts excessifs. Or, les promoteurs sont des acteurs disposant de ressources actionnelles importantes dans le contexte du projet : si les opérations immobilières de Saint-Jean Belcier sont suffisamment avancées pour que la maîtrise d'ouvrage urbaine n'ait pas à craindre leur interruption, le calendrier est en revanche bien moins favorable pour Garonne Eiffel, où la commercialisation des lots par l'EPABE est en cours et où la réalisation d'un réseau de froid fait partie des options privilégiées par la métropole.

La maîtrise d'ouvrage urbaine et énergétique, qui regroupe ici l'EPABE et les services de la métropole, se doit donc de désamorcer la « fronde » qui commence à naître parmi les promoteurs immobiliers. Pour ce faire, les deux acteurs engagent un cycle de réunions avec les promoteurs et l'opérateur du réseau de Saint-Jean Belcier pour débattre sur le « coût global » du froid dans ses différentes composantes (prix de l'énergie, coût des équipements décentralisés, droits de raccordement, « gains de valorisation »… cf. **Figure VI-21**). Paradoxalement, ces réunions ne permettent pas de « résoudre » la controverse mais conduisent au contraire à la complexifier en explorant toutes ses ramifications techniques et financières. Or, cette complexification de la controverse n'est pas forcément mauvaise du point de vue de la maîtrise d'ouvrage urbaine, en ce qu'elle a deux grandes conséquences :

- D'une part, au fur et à mesure que les points de débat se cristallisent sur des sujets de plus en plus précis et pointus, les responsables de programmes des promoteurs immobiliers abandonnent les réunions et se font représenter par leurs « experts ». De même, l'EPABE et la métropole font de plus en plus appel aux acteurs « techniques » (opérateur du réseau et AMO) pour alimenter les échanges. De ce fait, les échanges peuvent continuer à être « passionnés », mais ils quittent progressivement le périmètre des maîtrises d'ouvrage au profit d'acteurs spécialistes des seules questions énergétiques.

L'absence d'affrontements entre maîtrises d'ouvrage évite l'apparition de tensions relationnelles, susceptibles de compliquer les scènes de décision qui regroupent les mêmes maîtrises d'ouvrage – mais pas les experts énergétiques – sur tous les autres sujets d'aménagement.

- D'autre part, l'exploration détaillée de la controverse consomme du temps, durant lequel le processus de production immobilière continue à se dérouler. Or, dans cette situation où un réseau existe et fait l'objet d'un portage public, le raccordement à ce réseau constitue l'option d'approvisionnement « de référence », c'est-à-dire qu'elle s'impose en l'absence d'une capacité des opérateurs immobiliers à convaincre la métropole et l'EPABE du contraire. Le maintien de la controverse dans une « bulle froide », entre « techniciens », joue donc en faveur de la solution privilégiée par la maîtrise d'ouvrage urbaine puisqu'il ne donne pas aux promoteurs – qui ont généralement un planning de production immobilière assez serré à respecter – le temps de déclencher des séquences de négociation « politique » pour tenter d'obtenir des dérogations à l'option de référence.

En somme, la technicisation de la controverse ne consiste pas ici à résoudre les débats techniques suscités par la controverse, mais à confiner cette dernière dans un « cercle de techniciens » afin d'éviter qu'elle ne pollue d'autres scènes décisionnelles. Concrètement, il s'agit de confier le traitement du sujet à des réunions dites « techniques », en construisant des ordres du jour portant sur des sujets techniques, en y envoyant des personnels « techniques » ne disposant pas d'une capacité décisionnelle officielle, et en y donnant très rapidement la parole aux acteurs experts. Même s'il n'est pas exclu que ce « cercle de conception technique » parvienne à résoudre la controverse, c'est plutôt sous une forme d'instrumentalisation que les techniciens sont ici mobilisés, dans une tactique jouant plutôt sur le temps et sa maîtrise.

* * *

Récapitulons : malgré la construction et la défense d'un périmètre de conception (composé d'enjeux, d'objets et d'acteurs) strictement nécessaire et suffisant à l'accomplissement de ses objectifs afin de faciliter l'action collective, la maîtrise d'ouvrage urbaine peut être confrontée à des controverses. Face à ces situations, nous avons observé deux tactiques qui, dans certaines conditions, permettent à la maîtrise d'ouvrage urbaine de maîtriser l'effet de ces controverses sur le processus décisionnel :

- Lorsque le sujet est d'une certaine ampleur, qu'il doit être traité mais que la maîtrise d'ouvrage urbaine considère ne pas avoir les ressources décisionnelles – notamment politiques – pour le faire, la politisation de la controverse permet de la déplacer dans une scène décisionnelle externe au projet d'aménagement et de s'exonérer (au moins partiellement) des coûts de décision engendrés par cette controverse.
- Lorsque la maîtrise d'ouvrage urbaine peut se permettre de perdre ou de ne pas « résoudre » une controverse, par exemple parce qu'elle se satisfait de la solution adoptée par défaut, elle peut tenter de la « refroidir » en la confinant dans une scène de conception technique à la marge des scènes décisionnelles du projet d'aménagement.

Cette technicisation peut dans le meilleur des cas permettre de résoudre la controverse, mais elle est surtout mobilisée pour suspendre voire éteindre la controverse en faisant courir les délais. Elle permet en tout cas d'éviter d'engager les ressources décisionnelles de la maîtrise d'ouvrage urbaine, à l'exception de l'ingénierie nécessaire à l'alimentation des scènes de discussion techniques.

Si l'on prend au sérieux le pilotage de la conception par la décision, ces tactiques que l'on pourrait qualifier de « diversions » n'ont rien d'étonnant : elles permettent en effet de préserver les ressources décisionnelles de la maîtrise d'ouvrage urbaine sans nuire au déroulement de l'action collective. Dès lors, on pourrait considérer que le maintien des controverses au sein du périmètre de conception et des scènes décisionnelles, c'est-à-dire l'exploration des controverses en vue de leur résolution par la construction politique et cognitive de compromis entre les parties prenantes disposant de capacités d'action indispensables au projet, est l'option du « dernier recours » pour la maîtrise d'ouvrage urbaine tant elle complique les processus d'engagement et d'irréversibilisation de l'action collective.

Quelles sont alors les situations qui justifient de se lancer dans l'exploration et la résolution des controverses ? Ce sont des situations où le « bon » déroulement de l'action collective n'apparaît pas possible sans résoudre la controverse, soit parce qu'un acteur-clé en fait un prérequis à sa contribution à l'action collective, soit parce que la construction d'une solution aux problèmes de conception mis en évidence par la controverse est indispensable à l'accomplissement de certains objectifs de qualité, de coûts ou de délais considérés comme prioritaires par la maîtrise d'ouvrage urbaine. D'une manière plus générale, ces situations sont révélatrices d'une logique d'action de conception qui vient contrebalancer la logique décisionnelle : cette logique, qu'on pourrait qualifier de « systémique » ou de « sociotechnique », fait l'objet de la section suivante.

3. Une « conception par la décision » rattrapée par la complexité des systèmes sociotechniques

Dans la première section de ce chapitre, nous avons montré que le caractère parfois désordonné des trajectoires de choix de conception peut s'expliquer par le régime d'incertitudes – contextuelles, stratégiques et sociotechniques – de la conception énergétique en aménagement urbain. Nous avons alors proposé de considérer la décision, en tant que dispositif d'engagement et d'irréversibilisation de l'action collective, comme un macro-objectif de conception au même titre que la qualité, les coûts et les délais. Dans la seconde section, nous avons analysé la traduction de cette logique décisionnelle dans les modalités de pilotage de l'action collective de conception : nous avons ainsi montré comment la maîtrise d'ouvrage urbaine s'attache à défendre la clôture du périmètre de conception, et à déplacer ou confiner les éventuelles controverses.

Toutefois, cette logique générale de « conception par la décision » se heurte parfois à des situations où l'avancement du projet nécessite d'ouvrir le périmètre de conception, d'élargir le répertoire des possibles, ou d'explorer une controverse en vue de sa résolution. Dans la première partie de cette section (**3.1**), nous montrerons que ces situations s'expliquent par la complexité des systèmes sociotechniques, qui soumettent le système d'action de conception à des interdépendances socio-politiques et à des interdépendances technico-économiques. Dans la seconde partie (**3.2**), nous montrerons que ces interdépendances appellent plutôt une logique de conception « intégrée », l'EPABE adoptant d'ailleurs des changements dans ce sens après une première période d'apprentissage, changements qui viennent toutefois se heurter à la logique décisionnelle d'une conception « distribuée ». Nous conclurons donc en discutant de la tension entre « définir » et « faire advenir », déjà mise en évidence par N. Arab (**3.3**).

3.1. Un système d'action soumis aux interdépendances socio-techniques

Dans la section précédente, nous avons notamment montré que la maîtrise d'ouvrage urbaine déploie des tactiques de pilotage de l'action qui doivent lui permettre de restreindre le périmètre de la conception aux enjeux, objets et acteurs strictement nécessaires et suffisants à ses besoins. Nous avons également montré comment, sous certaines conditions, la maîtrise d'ouvrage urbaine peut être amenée à déplacer ou confiner des controverses afin d'éviter que ces dernières ne viennent polluer le déroulement de l'action collective et mobiliser des ressources décisionnelles. L'objectif du pilotage de la conception « par la décision » est ainsi d'aboutir aux processus décisionnels les plus simples possibles permettant d'atteindre les objectifs considérés comme structurants en matière de qualité, de coûts et de délais. Du point de vue des trajectoires de choix, la résultante idéale-typique de cette logique de conception est la décomposition progressive du « problème énergétique » en sous-problèmes de plus en plus détaillés, avec à chaque étape la sélection d'orientations qui doivent permettre de concentrer les ressources de conception et de décision sur un petit nombre d'objets plutôt que d'explorer la totalité de l'arborescence des possibles (**Figure VII-8**).

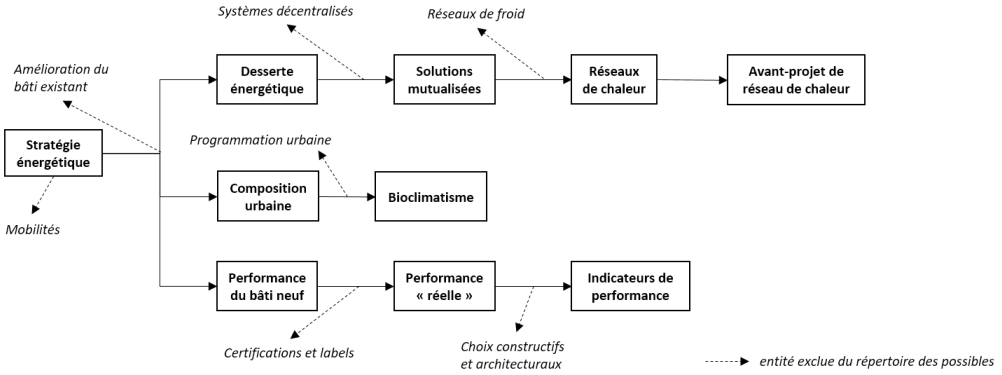


Figure VII-8. Ossature idéale-typique d'une trajectoire de choix guidée par la logique décisionnelle

Le récit des chapitres 4 à 6 montre toutefois que la trajectoire des choix est en réalité bien plus chaotique, avec des bifurcations et des réouvertures déjà largement évoquées *supra* (voir notamment la **Figure VII-1**). On peut en fait reconstituer la trajectoire observée en superposant à l'ossature idéale-typique différentes strates de « complication », qui renvoient à deux types d'interdépendances du système d'action de la conception énergétique en aménagement : les interdépendances socio-politiques, liées à l'ouverture des projets au monde social pour construire une capacité d'action collective (**3.1.1**) ; et les interdépendances technico-économiques liées aux interfaces physiques et contractuelles entre les différentes composantes des systèmes énergétiques urbains (**3.1.2**).

3.1.1. Quand les projets s'ouvrent au monde social

Les interdépendances socio-politiques liées à l'ouverture des projets sur le monde social sont illustrées tout au long de notre récit, notamment dans le Chapitre **4** sur l'élaboration de la stratégie énergétique de l'OIN Bordeaux Euratlantique. Nous avons d'abord observé comment le cadrage cognitif initial de l'espace des possibles et des souhaitables était d'abord construit, dans un schéma séquentiel proche de l'ossature décrite en **Figure VII-8**, au travers des processus de sélection des prestataires par la maîtrise d'ouvrage urbaine (**Figure IV-5**). Mais ce cadrage initial subit ensuite des remises en question et des transformations au fur et à mesure qu'il est présenté dans des scènes décisionnelles de plus en plus élargies et de plus en plus politiques : les directions opérationnelles et la direction générale de l'EPABE d'abord, les services des collectivités locales et de l'ADEME ensuite, les grands élus enfin (**Figure IV-8**).

On observe au Chapitre **6** les mêmes phénomènes de remises en cause, de bifurcations et de transformations au fur et à mesure que se déroule le processus de traduction qui doit permettre la constitution d'une capacité d'action collective pour mettre en œuvre de manière effective le projet d'approvisionnement thermique de Saint-Jean Belcier. L'ensemble de ces phénomènes liés à l'ouverture de la conception à de nouveaux acteurs, constitue une première strate de complication de l'ossature décisionnelle idéale-typique (**Figure VII-9**).

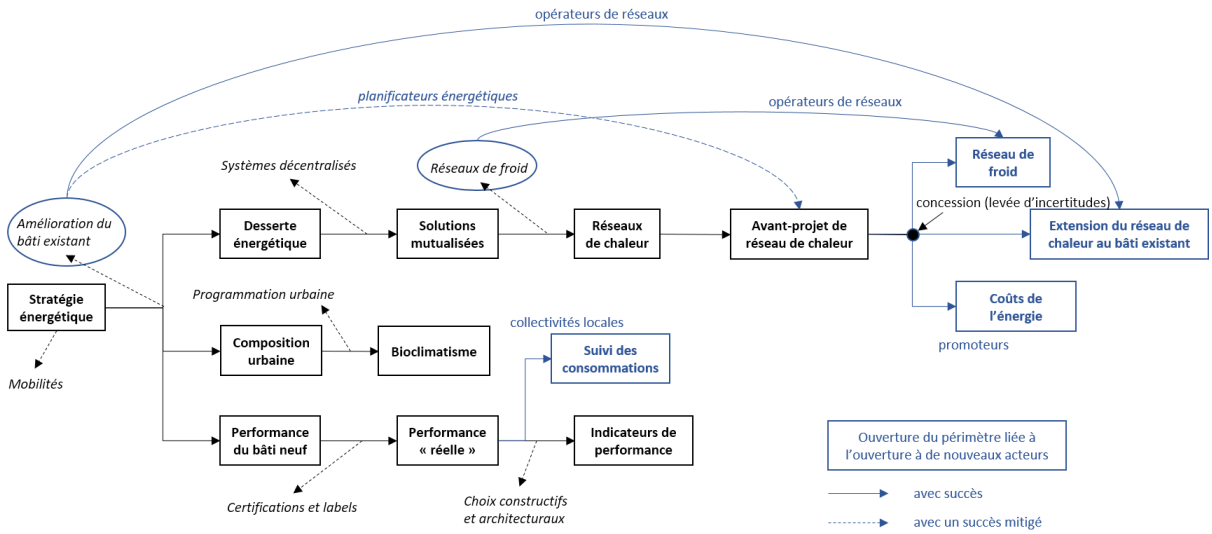


Figure VII-9. Première strate de complication par ouverture à de nouveaux acteurs (en bleu)

De fait, la complication (ou la « dé-linéarisation ») des trajectoires de choix suite à l'ouverture des projets techniques sur le monde correspond très exactement à ce que prévoit la sociologie de la traduction :

> *« La délimitation et la formulation initiales [des] besoins s'accomplissent généralement dans des cercles fermés (cabinets politiques, administrations centrales, directions d'entreprises publiques, etc.). Mais un tel confinement ne peut être durable. Tout processus de décision exige un travail d'ouverture, de diffusion, ne serait-ce qu'en raison de la nécessité de mobiliser les acteurs qui permettront de faire aboutir le projet, ou, au moins, de garantir qu'il ne sera pas violemment rejeté. Décider, c'est ouvrir la boîte de Pandore en permettant à des acteurs jusque-là tenus à distance de prendre part à une dynamique à laquelle ils vont bien vite contribuer »* (Callon *et al.*, 2001, p. 52-53)

En d'autres termes, le système d'action de la conception énergétique en aménagement est un système politiquement ouvert dans lequel la maîtrise d'ouvrage urbaine, si tant est qu'elle puisse définir une position univoque malgré son hétérogénéité interne, ne dispose en réalité que d'une maîtrise très partielle sur l'action collective. Dès lors, la maîtrise d'ouvrage urbaine est dans l'obligation de construire des alliances pour porter les projets qu'elle ambitionne de réaliser. À chaque ouverture de la conception sur de nouveaux partenaires, les choix passés sont susceptibles d'être mis en cause, et les enjeux portés susceptibles d'être enrichis, ce qu'illustre la figure. On notera également que la schématisation montre des (tentatives de) bifurcations et (d')ouvertures du champ des possibles qui se multiplient avec l'avancement du projet, ce qui est tout à fait cohérent avec notre compréhension du phénomène :

- Premièrement, parce qu'au fur et à mesure que les projets se réalisent, ils embarquent des parties prenantes de plus en plus nombreuses, à la fois parce qu'il faut constituer une capacité d'action de plus en plus importante pour réaliser le projet et parce qu'il faut progressivement inclure les futurs bénéficiaires du projet réalisé.

On notera au passage que le périmètre et les ressources décisionnelles de ces parties prenantes sont fortement cadrés par les dispositifs juridiques relatifs aux montages contractuels de réalisation des projets, notamment les exigences législatives et réglementaires liés à la maîtrise d'ouvrage publique, à la commande publique et aux services publics locaux.

- Deuxièmement, parce que ces parties prenantes de plus en plus nombreuses peuvent se positionner sur un ensemble de choix passés de plus en plus conséquent ; avec à la fois plus d'acteurs et plus de choix, les chances de désaccord se multiplient numériquement.
- Troisièmement, parce que l'avancement du projet lève progressivement des incertitudes, ce qui permet aux parties prenantes de consolider – et parfois de modifier – la vision qu'ils ont de leurs intérêts. Dans notre récit, on voit par exemple arriver assez tardivement une contestation des réseaux de chaleur et de froid de Saint-Jean Belcier par les promoteurs immobiliers, qui s'étaient jusque-là montrés plutôt coopératifs. Ce désaccord peut s'expliquer par les informations nouvelles dont ils disposent après la signature de la délégation de service public du chauffage urbain, qui acte un modèle tarifaire sur lequel ils n'avaient encore que peu de visibilité.

  Les modifications au cours du temps des intérêts des acteurs – ou plutôt de la vision qu'ont les acteurs de leurs propres intérêts – ne sont d'ailleurs pas limitées aux partenaires de la maîtrise d'ouvrage urbaine : elles peuvent advenir au sein même de la maîtrise d'ouvrage urbaine (**Figure VII-10**), comme l'illustrent dans notre récit les ouvertures du périmètre de conception en opportunité (projet *smart grid* d'Amédée St Germain) et les changements de stratégie après apprentissage (modalités de suivi des opérations immobilières).

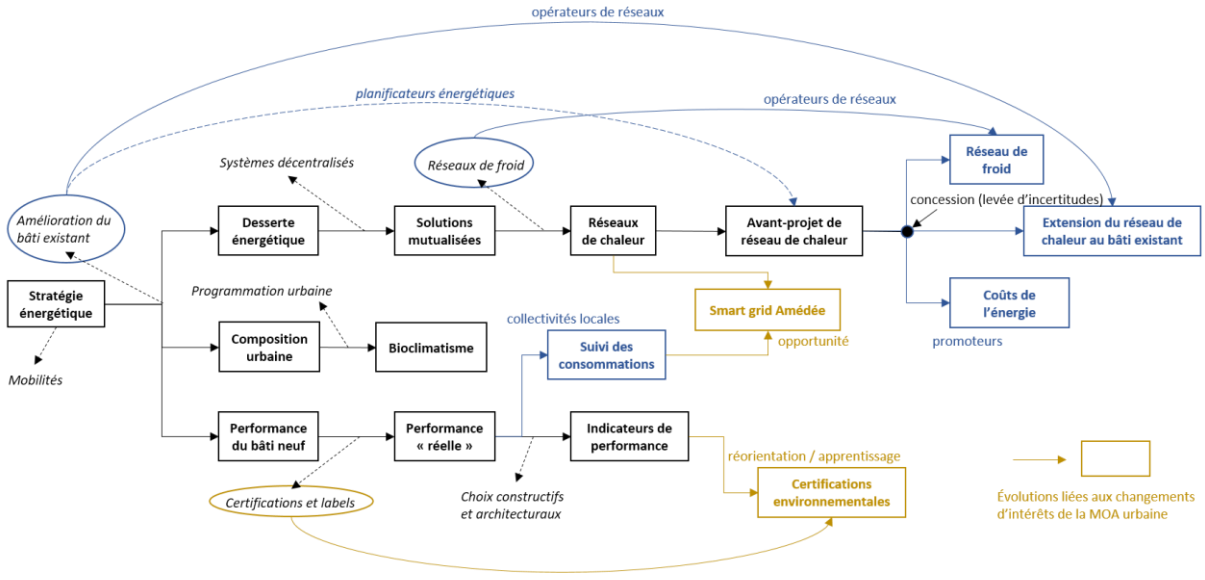


Figure VII-10. Complication liée aux changements d'intérêts de la MOA urbaine (en jaune)

3.1.2. Quand les interfaces technico-économiques s'en mêlent

Si la levée des incertitudes qui entourent les projets provoquent des perturbations de la part des acteurs nécessaires à l'avènement des projets, c'est notamment parce que cette dissipation du brouillard qui entoure les projets dans les séquences de conception « amont » laisse apparaître des interdépendances technico-économiques qui pèsent sur les parties prenantes et qui n'avaient pas forcément été anticipées dans les choix passés.

Ces perturbations liées aux interfaces technico-économiques apparaissent de manière très claire dans l'histoire du projet d'approvisionnement thermique de Saint-Jean Belcier, décrite au Chapitre **6**. Elles sont tout particulièrement liées aux incertitudes et aux controverses sur l'estimation des besoins en énergie du bâti à construire, qui ont fait l'objet d'une analyse détaillée dans le **VI.2.2.2**. Nous avons vu à cette occasion que ces hypothèses, structurantes pour le dimensionnement technique et le montage économique d'un réseau de chauffage urbain, font l'objet au cours du projet de quatre à cinq estimations selon des méthodes différentes qui ne convergent pas (**Figure VII-11**). Les divergences dans la caractérisation de cette interface technico-économique entre la composante infrastructurelle (dimensionnement du réseau), la composante bâtimentaire (performances thermiques intrinsèques des bâtiments) et la composante sociale (modèles d'usages dans les habitations et les bureaux) du système énergétique urbain, viennent perturber le processus de conception dans plusieurs séquences d'action.

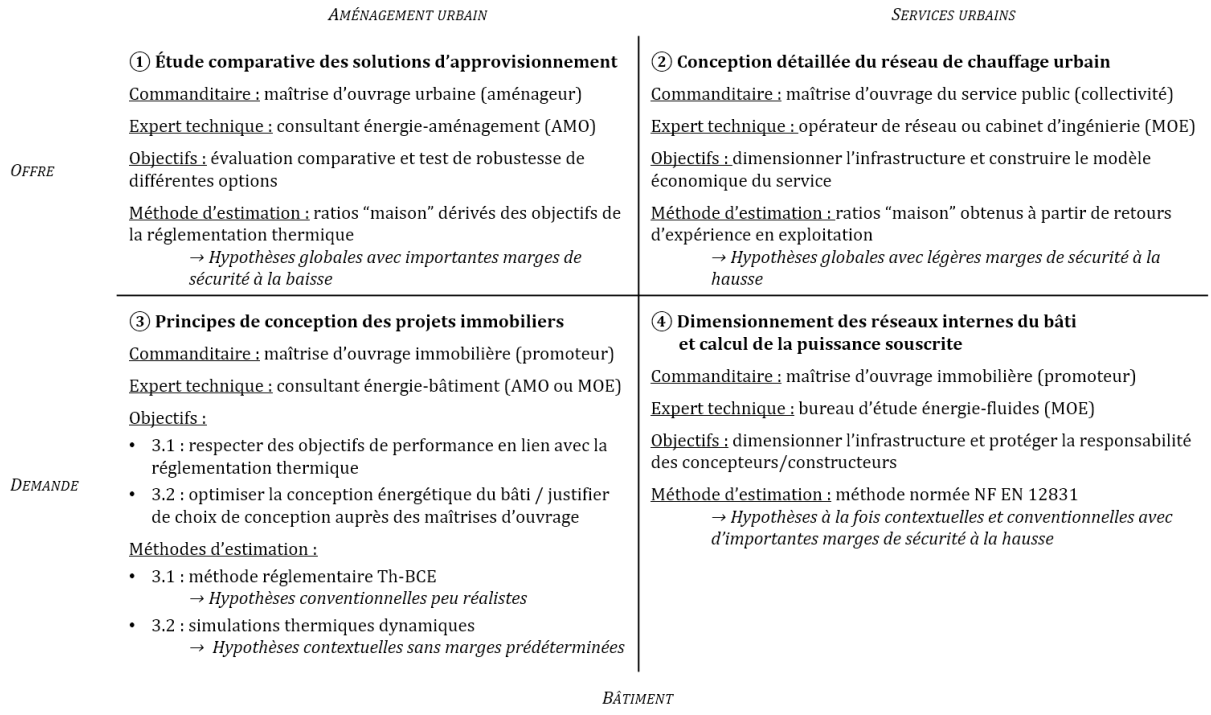


Figure VII-11. Quatre à cinq méthodes non-convergentes d'estimation de la demande en énergie du bâti
Rappel de la Figure VI-18

➢ La première perturbation intervient lors de la séquence d'élaboration de l'avant-projet de réseau de chaleur par le cabinet d'ingénierie Merlin (voir **VI.2.1.1**). À cette occasion, la maîtrise d'ouvrage urbaine est confrontée à des propositions d'hypothèse issues des ratios d'un maître d'œuvre (case ② *supra*), qui n'ont rien à voir avec ce qui avait été fourni précédemment par son assistant à maîtrise d'ouvrage Explicit (case ①). Dans cette première situation, la perturbation reste avant tout cognitive pour la maîtrise d'ouvrage urbaine, qui doit comprendre les écarts afin de choisir des hypothèses de dimensionnement tout en appréhendant les risques associés à ce choix. Le débat sur ces ratios aurait pu conduire l'aménageur à lancer des discussions avec les maîtrises d'ouvrage et les maîtrises d'œuvre immobilières au titre de la caractérisation des « performances réelles » du bâti en matière de dimensionnement des besoins de puissance, mais cette interface n'est pas intégrée à ce stade au périmètre de conception, ce qui est cohérent avec la logique dominante de la maîtrise d'ouvrage urbaine qui vise la simplification décisionnelle.

La seconde perturbation intervient après la signature du contrat de concession du service public de chauffage urbain par Bordeaux Métropole. Ce contrat prévoit notamment la tarification d'une partie du prix de l'énergie (droits de raccordement et part fixe) en fonction des puissances souscrites par les opérateurs immobiliers auprès de l'opérateur des réseaux de chaleur et de froid. C'est alors que les opérateurs immobiliers se rendent compte qu'au vu des souscriptions de puissance proposées par leurs équipes de maîtrise d'œuvre (case ④), les coûts de raccordement et d'abonnement au réseau sont largement supérieurs aux estimations qui leur avaient été présentées précédemment, et qui se basaient sur les hypothèses de dimensionnement du réseau (case ②). Dans cette situation où des acteurs indispensables au projet formulent un désaccord, l'aménageur et la métropole ne peuvent se permettre de maintenir la controverse sur le traitement de l'interface totalement en-dehors du périmètre de conception : des groupes de travail sont donc lancés sur le sujet, avec toutefois un effort tactique de l'aménageur pour confiner les échanges dans un collectif technique afin d'éviter de « polluer » les scènes décisionnelles du projet urbain (voir **0**).

➢ On peut enfin évoquer une troisième perturbation, qui n'est cette fois pas liée au dimensionnement des besoins énergétiques du bâti, mais à l'insertion urbaine du réseau de froid. L'option d'un réseau de froid « massif » n'ayant pas été anticipée par l'aménageur qui n'était par ailleurs pas convié aux négociations de concession du service public de chauffage urbain, l'implantation foncière de la solution technique privilégiée par le contrat de concession pose problème. C'est désormais l'interface entre la solution d'approvisionnement en froid et la composition urbaine qui est mise en lumière, interface que l'aménageur se refuse absolument à intégrer au périmètre de conception : différentes implantations sont ainsi étudiées dans le cadre du plan-masse et des projets immobiliers existants, mais l'EPABE refuse d'ouvrir l'espace des possibles à des modifications structurantes dans la composition urbaine.

Les trois exemples ci-dessus montrent donc que les interfaces entre différentes composantes du système énergétique urbain viennent ajouter une nouvelle strate de complication dans les trajectoires de choix, puisqu'elles mettent en réseau des objets et des enjeux qui étaient traités de manière autonome jusqu'alors **Figure VII-12**).

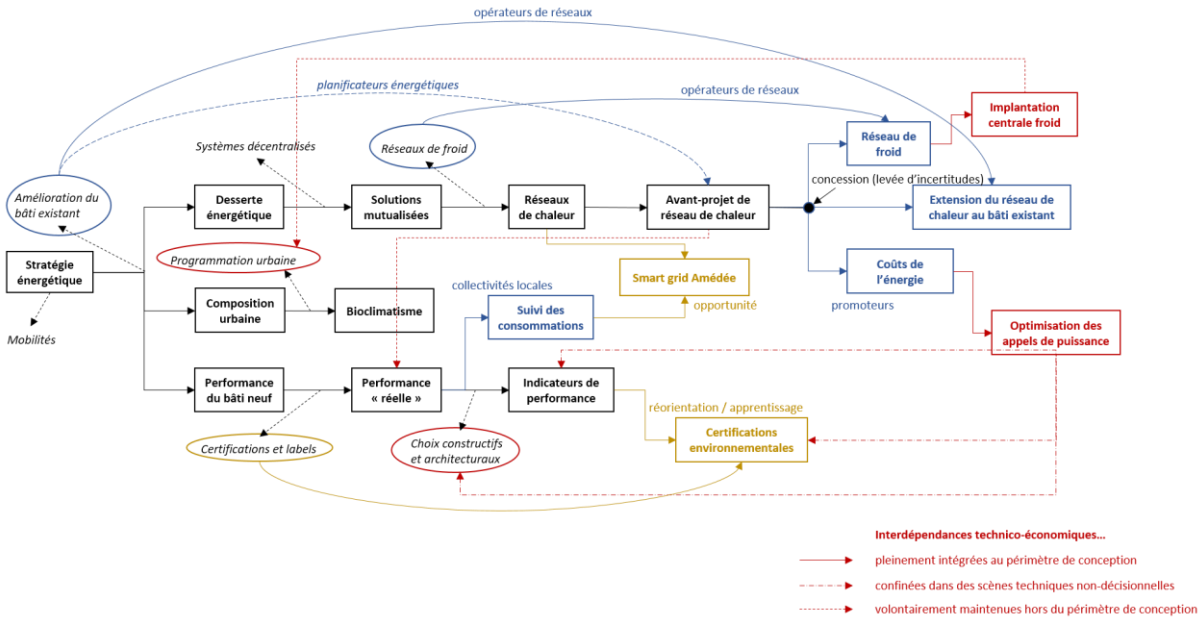


Figure VII-12. Complication liée aux interfaces technico-économiques (en rouge)

Les deux types de complications – socio-politiques et technico-économiques – sont d'ailleurs très liées : en effet, une interface technico-économique peut exister de manière autonome parce qu'elle est provoquée par les lois de la physique ou par des cadres contractuels immuables à l'échelle d'un projet, mais elle n'intervient dans l'activité de conception que lorsqu'un acteur s'en saisit pour la mettre à l'agenda de l'action collective. En d'autres termes, les interfaces technico-économiques sont latentes jusqu'à ce qu'un acteur les fasse intervenir, ce qui explique là encore pourquoi les perturbations arrivent plutôt dans les séquences aval de conception, lorsque l'ensemble des parties prenantes sont réunies et que des montages techniques et économiques précis doivent être actés collectivement.

3.2. Des interdépendances qui appellent plutôt une conception intégrée, guidée par la « systémique »

> *« Si chaque registre de conception poursuit des enjeux propres, il peut difficilement être abordé indépendamment de tout ou partie des autres registres dans une situation où les paramètres de conception s'imbriquent étroitement et où les choix opérés sur un registre ont des incidences sur les marges d'action des autres. C'est une source de tensions majeures entre protagonistes »* (Arab, 2011, p. 81)

Comme nous l'avons vu, la complexité du système sociotechnique de la conception énergétique en aménagement, caractérisée par les interdépendances sociopolitiques entre acteurs et par les interdépendances technico-économiques entre composantes du système énergétique urbain, vient perturber le modèle idéal-typique des trajectoires de choix guidées selon une logique de facilitation de la décision. De fait, le traitement de ces interdépendances pour optimiser les interfaces vient structurer une logique de conception à part entière, qu'on pourrait qualifier de « systémique », et qui se traduit par le modèle d'organisation de l'ingénierie concourante (**3.2.1**). Des dispositifs de pilotage de la conception inspirés par ce nouveau modèle sont d'ailleurs ébauchés par l'EPABE du fait des expériences au cours des premières années de l'OIN Bordeaux Euratlantique (**3.2.2**).

3.2.1. Optimiser les interfaces : la logique systémique de l'ingénierie concourante

L'anticipation et l'optimisation des interfaces entre les différentes composantes d'un projet sociotechnique complexe sont à l'origine du modèle industriel de l'ingénierie concourante, formalisé par Christophe Midler (2004) à partir de l'observation du projet Twingo mené par l'entreprise Renault : l'un des objectifs recherchés par ce modèle est ainsi d' *« anticiper au maximum les questions qui, traditionnellement, ne sont abordées qu'en fin de parcours, afin d'éviter les remises en cause tardives »* (p. 40). Pour ce faire, *« la concourance est incarnée par des dispositifs divers à tous les niveaux [… qui] impliquent les différents métiers concernés dans les étapes successives du développement »* (p. 69) : l'intégration *« de l'ensemble des points de vue impliqués par le cycle du produit »* (Arab, 2017) dès les séquences amont de la conception doit en effet permettre de décrire de la manière la plus complète possible le système sociotechnique qui fait l'objet de la conception, afin d'obtenir une définition complète des enjeux et des contraintes, puis d'optimiser les compromis et les arbitrages.

Ce modèle de l'ingénierie concourante suit une logique « systémique », c'est-à-dire qu'il privilégie une perspective globale sur l'ensemble du système fonctionnel et notamment les interfaces entre composantes, plutôt qu'une décomposition en sous-systèmes qu'il s'agirait d'optimiser de manière autonome puis de réassembler en fin de processus. En ce sens, il réclame une organisation collective intégrée, par opposition à l'organisation « hiérarchique » (Callon, 1997), « séquentielle » (Debizet et Symes, 2009) voire « éclatée » (Ben Mahmoud-Jouini et Midler, 1996) telle qu'elle est pensée par la loi MOP mais aussi telle qu'elle est initialement pratiquée dans le traitement des sujets énergétiques de l'OIN Bordeaux Euratlantique (**Figure VII-13**).

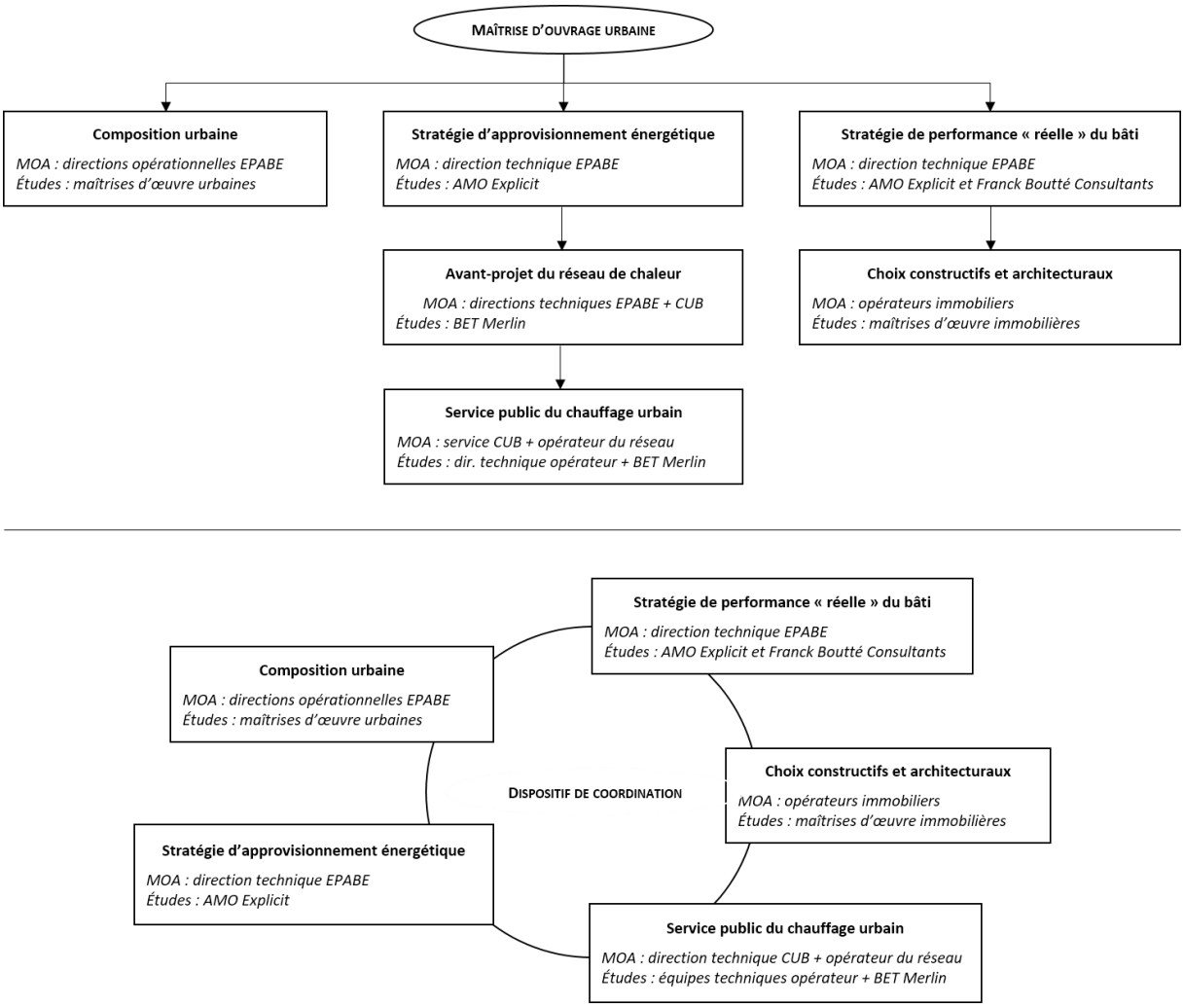


Figure VII-13. Organisations schématiques de la conception : hiérarchique (observée) *vs.* intégrée (théorique)

Le récit des choix énergétiques à Bordeaux Euratlantique montre en effet une organisation régie par un principe structurant : « à chacun sa maîtrise d'ouvrage ». En matière de suivi de la production immobilière, les dispositifs mis en place permettent ainsi de vérifier que les couple maîtrise d'ouvrage / maîtrise d'œuvre traitent les sujets énergétiques considérés comme importants par l'aménageur et de valider ou non les résultats obtenus, mais ils ne conduisent pas l'EPABE à interférer avec le processus de conception propre à chacun des projets immobiliers. De même en matière d'infrastructures, le portage par l'EPABE s'arrête à la sélection d'un projet d'approvisionnement dont il cherche ensuite à transmettre la responsabilité à un nouveau couple collectivité concédante / opérateur de réseau. Cette préférence organisationnelle pour le découpage et la distribution des périmètres de conception peut se comprendre à l'aune de la logique décisionnelle de facilitation de l'action collective. En effet, ce type de schéma permet de simplifier le système des objectifs et des contraintes pour chacun des sous-projets, en les limitant au seul sous-projet concerné plutôt qu'en prenant en compte les interactions avec d'autres composantes des systèmes énergétique et urbain (seules quelques-unes de ces interactions étant prises en compte par le biais des prescriptions exigées par la maîtrise d'ouvrage urbaine).

Par exemple, la conception des systèmes électrique et thermique au sein d'un bâtiment est opérée en prenant en compte les contraintes architecturales et constructives ainsi que la réglementation thermique, sans y superposer d'objectifs d'optimisation des réseaux de distribution par la régulation des puissances appelées. Ce type de schéma permet également de faciliter les arbitrages ponctuant l'action collective : en maintenant chaque ouvrage dans son périmètre autonome, on concentre en effet les capacités d'action dans les mains d'un petit nombre d'acteurs, ce qui facilite la prise de décision par rapport à une organisation intégrée où chaque acteur disposant de ressources décisionnelles suffisantes peut être tenté de peser sur des choix qui ne relèvent pas directement de « son » ouvrage, mais qui peuvent le toucher par le biais des interdépendances.

Par opposition avec cette logique décisionnelle se traduisant par une organisation que nous qualifierons ici de « distribuée », les dispositifs d'organisation de la conception « systémique » sont beaucoup plus intégrés. On peut notamment prendre l'exemple du projet de ligne B de tramway de Strasbourg, analysé par Nadia Arab à l'occasion de sa thèse (2004) et précisé dans deux publications plus récentes (2011, 2017). Deux dispositifs organisationnels, en particulier, sont mis en place pour optimiser le traitement des interfaces, notamment entre les domaines de l'urbanisme et des transports :

- Le comité technique (Cotec), dont la configuration varie autour d'un « noyau dur », *« coordonne les acteurs entre lesquels sont distribués les paramètres techniques de la conception, qu'ils soient en position de maîtrise d'œuvre, de maîtrise d'ouvrage (au sens de la loi MOP) ou relevant de la sphère de la maîtrise d'ouvrage urbaine [… Il] organise également la rencontre entre l'amont et l'aval du projet. Sont ainsi réunis les concepteurs professionnels traditionnellement acteurs de l'amont des projets, ceux qui dirigent la construction de la ligne, et encore ceux qui s'occupent du fonctionnement de la ligne, du réseau et des espaces publics. Les uns et les autres participent des choix de conception. Ce faisant, le comité technique a pour vertu de 'déséquentialiser' le processus en organisant de façon précoce un lieu d'interactions »* (Arab, 2017).
- Le groupement d'études pour le tramway de l'agglomération strasbourgeoise (GETAS) regroupe quant à lui l'ensemble des entreprises – pourtant indépendantes – mobilisées pour les études de maîtrise d'œuvre des différentes composantes du projet de transport et de requalification des espaces urbains. S'y déroulent donc la formalisation des interdépendances entre maîtrises d'œuvre, ainsi qu'une partie de la régulation des conflits et des compromis (*ibid.*).

3.2.2. Bordeaux Euratlantique : des apprentissages qui conduisent à la recherche de nouveaux dispositifs organisationnels plus intégrés

Les perturbations rencontrées par la maîtrise d'ouvrage urbaine de Bordeaux Euratlantique dans son activité de conception énergétique la conduisent progressivement à rechercher de nouvelles modalités d'organisation et de pilotage de l'activité de conception, qui renvoient pour certains d'entre eux – notamment les trois exemples décrits ci-après – à la logique « systémique » plutôt qu'à la logique « décisionnelle ».

➢ La première illustration est donnée par l'analyse des offres pour le réseau de chaleur de l'opération Galilée (voir **VI.2.2.3**). Les services de la métropole et de l'EPABE mobilisent à cette occasion l'expérience acquise lors du projet Saint-Jean Belcier, pour réaliser une analyse poussée des hypothèses techniques et économiques proposées par les candidats au portage du réseau. Le contrôle de cohérence externe permet dans un premier temps d'appréhender le positionnement des hypothèses par rapport à celles qui ont été observées ailleurs, notamment à Saint-Jean Belcier, avec en perspective une maîtrise des risques d'interface avec les opérateurs immobiliers (*« comme sur St Jean Belcier, le dimensionnement en puissance appelée est relativement faible et suscitera des débats avec les porteurs de projet »*). Le contrôle de cohérence interne permet ensuite d'appréhender la sensibilité du modèle proposé par les opérateurs vis-à-vis des paramètres dépendant d'interfaces, comme les puissances souscrites déjà évoquées (interface avec les opérateurs immobiliers et le monde du bâtiment) ou les autorisations d'exploiter le doublet géothermique (interface avec les services de l'État et le monde de la réglementation industrielle et environnementale).

Il s'agit donc d'une première forme de prise en compte de la logique systémique, qui ne conduit pas à construire un dispositif organisationnel plus intégré pour coordonner les maîtrises d'ouvrage et/ou les maîtrises d'œuvre, mais qui voit une anticipation des interfaces à venir lors de la sélection d'une option de projet privilégiée.

➢ Une seconde illustration est donnée par la mise en concession du réseau de chaleur et de froid dit de la « Plaine Rive Droite », qui englobe le territoire de la ZAC Garonne Eiffel portée par l'EPABE. Suite à l'expérience de Saint-Jean Belcier qui voit arriver sur la table un réseau de froid sans implantation foncière collectivement acceptée pour la centrale de production de froid, l'EPABE a exigé la mise en place deux mécanismes de maîtrise des risques :

- D'une part, le périmètre de la ZAC Garonne Eiffel n'est pas inclus dans le périmètre de base de la consultation, mais en tant qu'option obligatoire (c'est-à-dire pour laquelle les candidats ont obligation de faire une proposition). Cela permet à la direction générale de l'EPABE de peser sur le choix de l'offre définitive retenue, au sens où il existe forcément une option de repli en cas de désaccord sur Garonne Eiffel, avec une capacité à évaluer l'écart de performance globale entre les options avec et sans Garonne Eiffel.

- D'autre part, malgré le fait que l'EPABE ne soit toujours pas représenté dans la commission d'appel d'offres de la métropole, il y a en revanche un accord pour l'organisation d'échanges informels entre les deux maîtrises d'ouvrage, urbaine et énergétique, afin d'estimer l'acceptabilité des offres aux différentes phases de négociation.

« Sur Garonne Eiffel, on leur a demandé une posture différente de notre part dans le cadre de la consultation de la DSP. Parce que ce n'est pas possible de ne pas avoir accès aux offres des candidats, s'ils veulent une prise de décision de notre part sur Garonne Eiffel, aujourd'hui la solution de base c'est la géothermie sur Bastide Niel et Brasa et en option obligatoire la desserte de Garonne Eiffel [...] Donc il est bien évident que pour pouvoir affermir cette option-là à l'occasion des négociations avec les délégataires, sans échanges avec nous, ce serait impossible. Donc il faut qu'on arrive à trouver une forme qui nous permette d'avoir accès [...] On voit bien là sur Saint Jean, on a quelques bribes d'infos, mais il faut qu'on leur donne du foncier, des m², attendez on ne peut pas vous donner ça comme ça si on ne sait pas de quoi on parle ! On ne peut pas aller exiger de nos promoteurs qu'ils se raccordent à quelque chose qu'on ne connaît pas, qu'on ne peut pas défendre, ce n'est pas possible ! Donc c'est un sujet de débat entre nous »
Chargée de mission développement durable, EPABE, janvier 2015

Durant ces discussions, les services techniques de la métropole doivent obtenir des positionnements de principe de la part des services de l'EPABE sur des éléments de faisabilité technique (implantation foncière des équipements, phasage des travaux…), mais ils n'ont pas l'autorisation de divulguer les secrets de la négociation en cours, donc de donner à l'EPABE les éléments de performance économique et environnementale des offres qui lui permettraient de mettre en balance les contraintes et les avantages de chaque option.

On observe donc à cette occasion une forme de dialogue de conception entre les maîtrises d'ouvrage urbaine et énergétique, sous la forme assez originale d'un dispositif informel de discussions – limité toutefois par l'interdiction qu'a l'une des maîtrises d'ouvrage de divulguer des informations précises sur l'avancement de son projet – permettant d'alimenter en définitive une scène décisionnelle « ouverte », au sens où il existe une option crédible de projet sans participation de l'EPABE. On notera que les services de l'aménageur comme de la métropole jugent ce dispositif de coordination inabouti, mais qu'ils considèrent ne pas disposer d'un cadre contractuel permettant de faire mieux, contrairement à d'autres thématiques (le foncier, les mobilités…) où la collaboration entre collectivités et aménageurs est plus ancienne et plus mature :

« On a des protocoles d'accord qui permettent de déterminer les échanges fonciers, la réalisation des différentes maîtrises d'ouvrage, les différentes stratégies sur lesquelles ils ont compétence, et donc c'est à l'occasion de ces contrats-là qu'il faut qu'on se pose ce type de questions, et qu'après juridiquement on voie comment on peut intégrer ça dans les procédures de DSP. Mais ce n'est pas évident »
Chargée de mission développement durable, EPABE, janvier 2015

➢ La troisième illustration est donnée par l'appel à manifestations d'intérêt pour le macro-lot du Belvédère, à Garonne Eiffel (voir **V.2.1.2**). Nous ne reprendrons pas le détail du fonctionnement de ce dispositif ici, mais on voit qu'il s'agit d'un troisième type d'organisation de la conception, où l'intégration des maîtrises d'ouvrage – hors maîtrise d'ouvrage urbaine – et des maîtrises d'œuvre est explicitement demandée aux opérateurs (immobiliers, de réseaux et de services) souhaitant se positionner sur la zone d'aménagement.

In fine, on voit qu'à partir de 2015 environ, soit cinq ans après le démarrage de l'OIN Bordeaux Euratlantique, les retours d'expérience de l'EPABE le conduisent à chercher de nouvelles modalités d'organisation de la conception. Les apprentissages effectués durant les premières années de l'opération ont permis aux équipes d'identifier des dysfonctionnements liés au traitement des interfaces, mais ils ne livrent pas pour autant une solution définitive à ces difficultés. Les trois exemples évoqués ci-dessus renvoient en effet à trois organisations très différentes du traitement des interfaces en conception (**Figure VII-14**), ce qui montre bien les tâtonnements de la maîtrise d'ouvrage urbaine pour trouver une organisation de conception satisfaisante. De fait, la mise en place d'organisations plus intégrées de la conception permet certes de mieux prendre en compte les interdépendances, mais ces organisations s'avèrent en revanche moins efficaces d'un point de vue décisionnel : dans le cas du Belvédère par exemple, la difficulté à analyser les offres des groupements puis à négocier les éléments précis du montage de concrétisation de l'offre retenue montrent ainsi que la logique systémique portée par l'appel à manifestations d'intérêt n'est pas sans compliquer l'engagement et l'irréversibilisation de l'action collective.

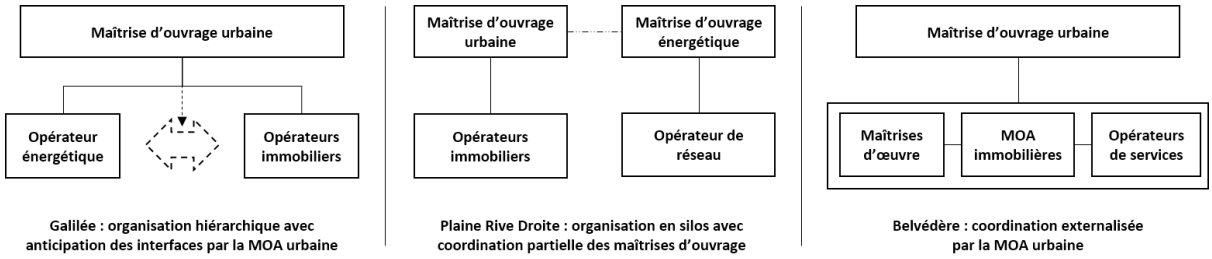


Figure VII-14. Trois dispositifs d'organisation de la conception testés par l'EPABE

3.3. Une relecture de la tension entre « définir » et « faire advenir »

> *« Se doter d'un projet, c'est dans le même mouvement chercher à le construire et vouloir le réaliser »* (Boutinet, 2012, p. 273)

> *« L'un des axes fondateurs de ce travail [est] celui de la relation intentions/passage à l'acte et de la manière dont elle se traduit dans l'activité de projet. La confrontation de la ligne B et d'Odysseum met clairement en évidence à quel point le pôle de la formulation des intentions et le pôle des conditions de l'action (ou pôle du passage à l'acte) prennent des formes très diverses et se traduisent par des pratiques toutes aussi diverses. Ce point est au cœur de l'analyse des études de cas, de la notion de 'situation de projet' et de la formalisation des modes de pilotage. Mais, au-delà de ces différences, il ressort tout aussi clairement que l'articulation entre ces deux pôles est une question majeure. D'une part, elle est au fondement des problèmes à résoudre dans l'activité de projet et, d'autre part, elle structure les enjeux et les modes d'organisation de la coopération »* (Arab, 2004, p. 481)

Les propos ci-dessus, extraits du dernier paragraphe de la thèse de Nadia Arab, montrent que la tension entre les deux logiques d'action de conception que nous avons évoquées dans ce chapitre n'est pas un résultat véritablement nouveau. La relation entre les intentions et le passage à l'acte est en effet au cœur de l'analyse que fait Arab de l'activité de projet en aménagement. Partant d'une analyse empirique sans résultats préconçus, nous aboutissons au même constat qui s'avère donc robuste : l'articulation entre le « définir » et le « faire advenir » est au cœur de la compréhension des processus de conception.

Notre analyse du projet de Bordeaux Euratlantique nous amène à proposer une relecture de cette tension, qui vient compléter les résultats obtenus par Nadia Arab. Celle-ci concentre son analyse sur la caractérisation de la *situation de projet* qui, selon elle, explique le recours à un mode de pilotage et d'organisation privilégié pour l'activité de conception :

> *« [E]n schématisant quelque peu la richesse empirique, l'organisation de l'élaboration d'Odysseum procède en centralisant le pilotage dans les mains de la direction de projet et en introduisant une séquentialité dans le processus. Inversement, l'organisation de la ligne B procède d'une méthodologie concourante et d'une distribution du pilotage de l'élaboration. Cette différence prend sens en regard de la situation de projet. Il ne faut pas oublier, en effet, que la démarche initialement suivie à Montpellier passait par l'implication, dès les premières heures du projet, d'experts et opérateurs privés (ou acteurs de l'aval, promoteur, exploitant, enseignes). Les impasses alors rencontrées (incapacité à élaborer un cahier des charges, découverte des incompatibilités entre logiques d'action publiques et privées...) conduisent la SERM à centraliser l'élaboration et à éloigner, le temps de la génération du concept au moins, les acteurs dits de l'aval ainsi que les professionnels de la conception urbanistique. Comme il ne faut pas oublier qu'à Strasbourg c'est bien la situation de projet ('dominant design' et 'connaissance préalable de l'itinéraire de concrétisation', particulièrement) qui autorise la mise en œuvre d'une méthodologie concourante. Cela conduit à considérer que cet écart assez radical dans les modes d'organisation est à interpréter comme une réponse à la situation singulière de projet et non comme la manifestation d'une divergence sur les logiques du pilotage »* (Arab, 2004, p. 463-464)

La situation de projet est appréhendée par Nadia Arab selon cinq dimensions-clés : la connaissance préalable ou non de l'itinéraire de concrétisation, la structure des risques du projet, l'artefact urbain à réaliser, la situation de conception (notamment selon que l'on est plutôt dans l'innovation ou dans le développement) et la situation de production. En schématisant son raisonnement, les caractéristiques assez diamétralement opposées des deux opérations étudiées expliquent le dispositif de pilotage de la conception : l'incapacité à construire des compromis avec l'ensemble des parties prenantes dans les phases amont d'une part, et à anticiper les interfaces à traiter d'autre part, explique le modèle séquentiel et distribué observé à Montpellier ; la concentration des ressources politiques et la connaissance de l'objet à réaliser et des interfaces impliquées, quant à elles, permettent le recours à un modèle concourant à Strasbourg.

Nous avons quant à nous approfondi l'articulation des intentions et du passage à l'acte dans une situation de projet donnée, que nous avons caractérisée au travers du régime d'incertitudes qui pèse sur la réalisation du projet (**Figure VII-4**) et par les interdépendances sociotechniques qui font la complexité du système d'action de conception (**Figure VII-12**). Si Nadia Arab considère que les modalités différenciées de pilotage de la conception qu'elle observe ne correspondent pas à des logiques de pilotage divergentes mais plutôt à une adaptation aux situations de projet contrastées, notre analyse d'une situation de projet « intermédiaire » nous amène plutôt à penser que deux logiques d'action, à la fois concurrentes et complémentaires, rentrent systématiquement en tension (**Tableau VII-6**).

	« Faire advenir » Guidage par la décision	**« Définir » Guidage par les interfaces ST**
Registre dominant	Effectivité opérationnelle (coûts de décision, délais)	Performance technico-économique (qualité, coûts)
Risques pris en compte	Exogènes (dépendance aux évènements externes et aux stratégies d'acteurs)	Endogènes (incompatibilité des interfaces socio-techniques)
Tactiques de pilotage	Maîtriser le périmètre de conception, éteindre les controverses	Élargir le périmètre de conception, explorer les controverses
Modes d'organisation	Distribution, hiérarchie (à chacun sa MOA, séparation MOA/MOE)	Intégration, concourance (il faut assurer une cohérence d'ensemble)
Objectif idéal-typique	Faire de l'énergie un sujet comme un autre pour la MOA urbaine	Laisser la main à une MOA énergétique

Tableau VII-6. Deux logiques d'action de conception en tension

Ces deux logiques se transposent dans des modalités de pilotage et d'organisation de l'activité de conception qui ne sont pas directement compatibles, comme l'indique le tableau ci-dessus. Dans ces conditions, le rôle de la maîtrise d'ouvrage urbaine est de naviguer tout au long du processus de conception en articulant au mieux les dispositifs et les tactiques issus de ces deux logiques, de manière à *« prendre en charge la convergence du projet et veiller à l'optimisation des compromis »* (Arab, 2004, p. 471).

« Le vrai métier du chef de projet, c'est de produire de la décision [...] C'est vraiment ça le boulot, c'est ça qui est déterminant, le reste c'est de la technique »
Directeur de projet du tramway de Strasbourg cité par (Arab, 2017)

À la fin de la première section (**1.3**), nous avions proposé de considérer la décision comme un macro-objectif de conception au même titre que la qualité, les coûts et les délais. L'analyse des modes d'organisation, des tactiques de pilotage et des choix de conception d'Euratlantique, confirme que la propension à engager et irréversibiliser l'action collective constitue effectivement un objectif structurant pour l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. D'ailleurs, sous le vocabulaire de la « faisabilité » ou du « montage », les enjeux décisionnels viennent alimenter explicitement certains arbitrages aux côtés des coûts d'investissement et de fonctionnement, des qualités d'usage du bâti et des émissions de gaz à effet de serre.

Au vu de nos observations, il faut toutefois donner un statut particulier à la décision qui n'est pas tout à fait sur le même plan que les critères de qualité, de coûts et de délais. En effet, dans des projets énergétiques urbains où la capacité d'action est répartie entre plusieurs acteurs (qui constituent d'ailleurs plusieurs maîtrises d'ouvrage), la décision est plus qu'un enjeu : c'est un impératif. Car l'incapacité à générer une décision est ici synonyme de veto : rien n'est fait, et aucun des critères de qualité, de coûts et de délais n'est donc respecté. Bien entendu, l'action collective peut également être bloquée parce que certains objectifs de qualité, de coûts et de délais ne sont pas atteints, mais ce blocage de l'action collective passe alors par une décision de refus ou par une absence de décision. En ce sens, la décision vient bien compléter le triptyque QCD traditionnel, mais en le surplombant (**Figure VII-15**).

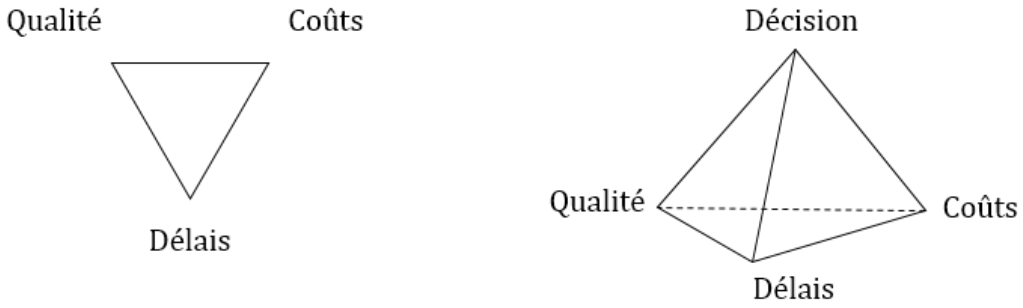


Figure VII-15. Le triptyque QCD surplombé par la décision

4. Synthèse

Dans ce chapitre, nous avons procédé à une lecture transversale de notre récit afin de dégager des logiques d'action qui traversent et structurent l'activité collective de conception énergétique en aménagement urbain.

Dans un premier temps (**1**), nous avons mis en évidence le caractère désordonné des trajectoires de choix, plus proche du modèle tourbillonnaire de l'innovation que du modèle irréversible de la conception-développement en milieu industriel. Nous avons ensuite relié ce constat au régime d'incertitudes – contextuelles, stratégiques et sociotechniques – qui caractérise la conception énergétique en aménagement. Nous avons enfin conclu que ces incertitudes fragilisaient la convergence du processus de conception, ce qui expliquait l'accent mis par la maîtrise d'ouvrage sur la production de décisions, en tant que dispositifs d'engagement et d'irréversibilisation de l'action collective.

Dans un second temps (**2**), nous avons étudié la manière dont l'enjeu de facilitation des décisions se traduit dans le pilotage de l'activité de conception par la maîtrise d'ouvrage urbaine. Nous avons ainsi vu comment la MOA urbaine cherchait à constituer puis à défendre un périmètre de conception composé des sujets, des objets et des acteurs strictement nécessaires et suffisants à l'accomplissement de ses objectifs – si des opportunités peuvent être saisies en dehors de ce périmètre, c'est uniquement lorsque les risques décisionnels associés à ces opportunités sont minimes. Nous avons également mis en évidence deux tactiques déployées par la maîtrise d'ouvrage urbaine pour éviter que des controverses dont la résolution ne lui semble pas indispensable, ne polluent les scènes décisionnelles du projet : ces deux tactiques sont la politisation de la controverse pour la déplacer dans des scènes décisionnelles externes au projet, et la technicisation de la controverse pour la confiner dans des scènes de conception séparées des scènes décisionnelles.

Dans le troisième et dernier temps (**3**), nous avons vu que les modes de pilotage et d'organisation de la conception pour faciliter la décision se font rattraper par une logique contradictoire. La dynamique de convergence recherchée par la maîtrise d'ouvrage urbaine se voit en effet perturbée par les contestations émises par les acteurs progressivement intégrés au processus de conception d'une part, et par les interfaces technico-économiques non anticipées qui sont mises en lumière au fur et à mesure de l'avancement du projet. Ces perturbations, qui correspondent aux interdépendances socio-politiques et technico-économiques caractérisant la complexité des systèmes sociotechniques, appellent à une conception plus « intégrée », ou « systémique », qui vient se heurter à la logique décisionnelle de distribution et de simplification. Nos observations nous amènent ainsi à proposer une relecture de la tension entre le « définir » et le « faire advenir », tension que Nadia Arab avait déjà mise au cœur de son analyse des projets d'Odysseum à Montpellier, et de la ligne B du tramway à Strasbourg. Cette tension confirme au passage l'intérêt de faire de la décision un macro-objectif de conception qui vient surplomber le triptyque traditionnel de la qualité, des coûts et des délais.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Nous voici arrivés au terme de notre cheminement le long des méandres des choix énergétiques de l'OIN Bordeaux Euratlantique. Plutôt que de conclure en récapitulant les résultats obtenus au cours de ce cheminement – le lecteur pourra plutôt se reporter pour cela au résumé en début de manuscrit ainsi qu'aux synthèses proposées à chaque fin de chapitre, nous privilégierons ici sa mise en perspective : en quoi la démarche adoptée s'avère-t-elle fructueuse, et comment répond-elle à notre problématique (**1**) ? comment nos résultats peuvent-ils être approfondis, discutés, transposés (**2**) ? et quels autres questionnements évoquent-ils pour qui est intéressé à mieux comprendre la fabrique des villes et des systèmes énergétiques urbains, que ce soit d'un point de vue scientifique ou dans une perspective opérationnelle (**3**) ?

1. Apports – Retour sur la problématique et les hypothèses de la thèse

> *« Notre intention a été d'abord et surtout de saisir sérieusement ce qui se passait, se tramait, et de le restituer le plus fidèlement possible. Ce travail, parfois ardu, de collecte des choses en train de se réaliser - première des réalités ethnographiques donc, visant à les rendre racontables -, le propre même d'une démarche d'ethnographie de l'urbanisme, constitue un volet considérable de l'activité documentaire et scientifique, qui permet de savoir ce qui se passe sans en préjuger a priori le contenu, en vue de permettre ensuite de le penser »* (Devisme, 2009, p. 248)

La documentation empirique de l'activité d'aménagement urbain constitue, en soi, un résultat de recherche. La production de données précises, intelligibles et contextualisées sur les pratiques observées dans des cas concrets – certes toujours spécifiques, mais qui combinent et transforment des logiques, des instruments, des processus ayant un caractère générique – constitue un travail à la fois conséquent et indispensable pour le chercheur en urbanisme qui contribue à *« tenir la chronique des actes de transformation spatiale »* (Devisme, 2009, p. 130). De fait, le choix que nous avons fait de privilégier une démarche quasi-ethnographique d'analyse du projet de Bordeaux Euratlantique nous a ainsi permis de décortiquer de multiples séquences d'action que l'on peut retrouver dans une bonne part des opérations de production de la ville : depuis le recrutement d'assistances à maîtrise d'ouvrage jusqu'à la sélection d'un opérateur de réseau, depuis la négociation locale d'une stratégie environnementale jusqu'à la recherche de dispositifs d'encadrement de la production immobilière, les modalités d'action trouvées – ou subies – par la maîtrise d'ouvrage urbaine d'Euratlantique viennent dialoguer avec les bricolages produits localement par chaque fabrique urbaine[210].

[210] À titre d'exemple, la comparaison du suivi des performances énergétiques du bâti à Bordeaux Euratlantique avec les ateliers d'urbanisme négocié mis en place à Lille-Arras-Europe ont permis de discuter des logiques différenciées d'engagement des maîtrises d'ouvrage urbaines dans les séquences aval de conception (Blanchard et Miot, 2016).

En ce sens, le récit restitué dans nos chapitres 4 à 6 vient clairement alimenter la première partie de notre problématique, qui visait à documenter la « boîte noire » de l'activité de projet en aménagement à partir de trois questions (quelles sont les scènes de conception internes et externes à la maîtrise d'ouvrage urbaine et comment s'articulent-elles ? quels sont les processus qui aboutissent aux formulations et aux reformulations des choix d'aménagement au cours du projet ? quelle instrumentation équipe la maîtrise d'ouvrage urbaine dans son activité de conception ?). Ce même récit valide également la première hypothèse qui justifiait notre démarche, à savoir qu'une entrée *par l'action*, dans une approche compréhensive, permet de mieux appréhender les choix d'aménagement que la mobilisation d'un cadre théorique explicatif.

En nous positionnant au niveau des acteurs et de leur activité « quotidienne », en restant ouverts à la complexité d'une action qui ne relève pas que d'un petit nombre de variables explicatives mais plutôt d'un entrelacs de facteurs, nous ne nous sommes pas pour autant noyés dans la complication : la combinaison de quelques schémas d'analyse, dont l'importance relative varie selon la séquence observée, nous a permis de dégager un sens à l'action collective. En mobilisant et en articulant les rapports de force, les dynamiques cognitives, les processus de traduction sociotechnique ou encore les injonctions à l'efficience productive, nous avons pu composer des tableaux restituant les scènes observées d'une manière qui nous semble convaincante, c'est-à-dire qui produit de l'intelligibilité sans trahir la complexité. Et au-delà de cette production empirique, la lecture pragmatique que nous avons adoptée nous a permis de proposer des enseignements à caractère générique pour mieux comprendre la fabrique urbaine à la française.

➢ D'abord, en testant la cohérence de notre postulat, selon lequel il existe un espace de conception propre à la maîtrise d'ouvrage urbaine. L'étude du cas de Bordeaux Euratlantique montre ainsi qu'il existe bien une activité de « conception énergétique » pilotée par l'EPABE, et qui comprend en particulier :

- les cadrages successifs d'une problématique énergétique qui part d'un objectif initial très vague (une exemplarité environnementale compatible avec le Grenelle de l'Environnement) ;
- le choix de dispositifs sociotechniques d'opérationnalisation de la stratégie énergétique ainsi construite (solutions d'approvisionnement mutualisé alimentées en énergies renouvelables, modalités de régulation de la production immobilière, intégration du bioclimatisme dans le travail de composition urbaine) ;
- l'organisation et le pilotage de l'action collective visant à mettre en œuvre ces dispositifs sociotechniques.

En ce sens, notre étude de cas confirme les multiples travaux des années 2000 ayant appelé à s'écarter de la division artificielle des tâches entre une maîtrise d'ouvrage commanditaire et une maîtrise d'œuvre conceptrice : la maîtrise d'ouvrage urbaine opère une activité de conception qui résulte en des choix d'aménagement. En revanche, nous avons observé également que le périmètre de cette conception fait l'objet d'un profond travail de délimitation : toutes les spécifications des composantes urbaines ne sont donc pas prises en charge par la maîtrise d'ouvrage urbaine, une large part de la fabrique urbaine se déroulant dans d'autres scènes.

➢ Ensuite, en mettant en lumière des logiques d'action propres à cette activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine. La lecture transversale du récit proposée au Chapitre **7**, vient ainsi consolider et compléter l'idée d'une tension entre « définir » et « faire advenir » structurant l'activité de conception en aménagement. Notre recherche a ainsi permis d'observer comment cette tension, déjà identifiée par Nadia Arab, se traduit concrètement dans les dispositifs d'organisation et les modes de pilotage du projet d'aménagement. Au passage, ces résultats valident notre second couple d'hypothèses, qui pariait sur la construction processuelle des choix d'aménagement selon des logiques d'action propres à l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine, activité que nous refusions de considérer comme un simple avatar d'autres processus tels que la planification stratégique, la gouvernance urbaine ou la création de valeur

➢ Enfin, chaque morceau de récit et d'analyse associée nous a donné l'occasion d'illustrer et de revisiter les cadres théoriques des sciences de l'action. Ce travail a principalement porté sur les concepts de conception et de décision, en redonnant en particulier à la décision une importance analytique forte, dans une interprétation – inspirée des travaux de Philippe Urfalino – qui s'écarte des approches rationalistes du *decision making*, construites dans les années 1950 puis déconstruites dans les années 1980. D'autres concepts structurant la compréhension de l'action collective ont également été évoqués, comme l'expertise, la construction du jugement et la gestion des incertitudes. Bien souvent, ces évocations sont insuffisamment développées pour produire des résultats scientifiquement robustes, aussi doivent-elles être plutôt considérées comme des appels à un développement ultérieur sur la base d'une méthodologie *ad hoc*.

Les innombrables ramifications possibles pour approfondir notre récit sont d'ailleurs consubstantielles à l'approche pragmatique : en privilégiant une lecture compréhensive de l'action, subsiste toujours le regret de n'avoir jamais exploré suffisamment d'éclairages pour rendre compte de toutes ses facettes. La section suivante sera donc l'occasion d'évoquer certains de ces composants de la fabrique urbaine, à peine esquissés dans notre travail, mais dont la trace est néanmoins prégnante. Nous prolongerons ensuite cette réflexion pour discuter des résonances de notre travail avec les questionnements, aussi bien scientifiques qu'opérationnels, relatifs à la fabrique des villes et des systèmes énergétiques urbains.

2. Approfondissements – Consolider les résultats et enrichir les cadres d'analyse

La mise en perspective de notre travail de thèse nous amène à proposer deux types d'approfondissement à notre recherche que nous allons discuter ici :

- D'abord, notre choix de recourir à une unique étude de cas (si tant est que l'on puisse qualifier d'unique le terrain de Bordeaux Euratlantique au vu de son ampleur) conduit à poser la question de la consolidation et de la généralisation de nos résultats (**2.1**).
- Ensuite, le choix que nous avons fait d'une approche pragmatique de notre terrain et de sa restitution par un récit approfondi des faits et des discours observés, génère un matériau empirique très riche dont il est en pratique impossible de restituer toute la complexité. Notre étude de cas suggère donc de multiples enrichissements analytiques que nous avons seulement effleurés ici (**2.2**).

2.1. Consolidation et généralisation des résultats

Nous l'avions expliqué dans notre Chapitre **3** : le choix d'un périmètre d'enquête restreint à une unique étude de cas résultait de notre volonté de construire une base empirique « dense » regroupant de la documentation de projet finalisée, de la documentation de travail et des entretiens semi-directifs répétés avec les principaux acteurs du projet. L'accès à un tel matériau nécessitait d'établir une relation privilégiée avec les acteurs de terrain, dans une démarche qualifiée de « quasi-ethnographique ». Le temps et l'énergie nécessaires à la construction de ce positionnement ne permettaient pas de multiplier les études de cas dans le cadre d'une thèse.

Malgré le caractère forcément singulier d'un projet urbain comme Bordeaux Euratlantique, son analyse nous a permis d'établir un certain nombre de résultats à caractère générique. Dans l'idéal, la consolidation et la généralisation de ces résultats nécessiterait donc de dupliquer notre approche sur d'autres terrains afin d'évaluer la répétabilité de certains « motifs » (*patterns*) issus de nos observations, mais aussi et surtout afin de comprendre l'origine des déviations éventuelles vis-à-vis des schémas observés dans cette thèse. Cette analyse permettrait notamment d'approfondir le concept de *situation de projet* proposé par Nadia Arab, en montrant comment les dispositifs d'organisation, les modes de pilotage et plus généralement les logiques d'action conception s'articulent en fonction des caractéristiques de chacun des terrains. Pour ce faire, on pourrait imaginer la démarche suivante :

- Tout d'abord, procéder à une extraction ciblée du matériau empirique déjà accumulé par les quelques recherches offrant des restitutions suffisamment précises de projets d'aménagement (citons notamment Arab, 2004; Idt, 2009; Devisme, 2009 et plus généralement les travaux du POPSU; Ferguson, 2014; Tardieu, 2015...), de manière à identifier les caractéristiques des situations de projet qui paraissent les plus pertinentes.

- Ensuite, concevoir et réaliser un protocole d'enquête auprès de quelques nouveaux terrains. La négociation du positionnement des enquêteurs auprès des opérationnels pourrait notamment être justifiée par la capacité à faire circuler entre maîtrises d'ouvrage urbaines les « modèles » de conception bricolés localement.
- Enfin, traduire les résultats de ces réflexions dans un langage « parlant » aux opérationnels de la fabrique urbaine et profiter des réseaux existants (Club Ville-Aménagement, Réseau national des aménageurs…) pour obtenir de leur part des validations et des raffinements issus des retours d'expérience.

2.2. Enrichissement des cadres d'analyse

Dans les paragraphes précédents, nous avons évoqué la consolidation et l'enrichissement des résultats de notre thèse concernant l'appréhension de l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine en tant que telle. Mais au-delà de ce sujet sur lequel nous nous sommes focalisés, notre récit laisse apparaître de multiples questions connexes, qui mériteraient également d'être mieux explorées pour mettre en lumière toutes les facettes de l'action collective de la fabrique urbaine. Nous évoquerons ici quelques-unes de ces questions connexes, que nous proposons de regrouper en quatre catégories (**Figure C-1**) : la connaissance des entités qui composent les périmètres de conception, de l'instrumentation qui vient équiper l'action, des circulations de modèles et de dispositifs, et enfin des transpositions différenciées de la conception dans différents contextes. Précisons que cette évocation ne s'appuie pas sur une revue des littératures, sans doute foisonnantes, qui portent sur chacune des questions évoquées, mais bien sur notre lecture du projet Bordeaux Euratlantique appuyée par quelques travaux rencontrés au cours de notre propre recherche.

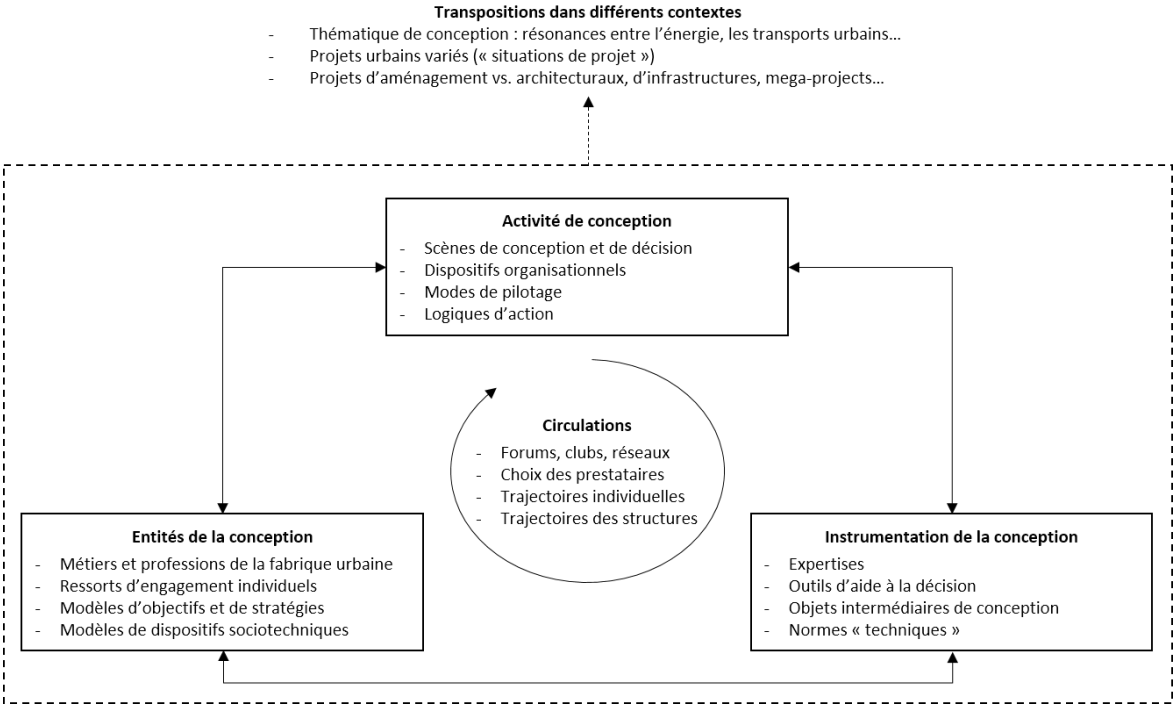


Figure C-1. Enrichissements identifiés des cadres d'analyse de l'activité de conception

➢ La *connaissance des entités* (sujets, objets et acteurs) intégrées aux périmètres de conception de la fabrique urbaine est un premier domaine d'enrichissement des cadres d'analyse de l'action collective. Concernant les acteurs, nous avons ainsi émis l'hypothèse que la nette séparation des scènes et des responsabilités de conception entre maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre, que l'on retrouve par ailleurs incarnée dans le marbre de la loi MOP, pouvait notamment s'expliquer par la construction et la défense des identités professionnelles. Au-delà de cette distinction entre maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre, le récit esquisse à plusieurs reprises tout l'intérêt que l'on peut avoir à exploiter la littérature sur les métiers et les professions de la fabrique urbaine (voir notamment Claude, 2006; Biau et Tapie, 2009 et bien d'autres), à la fois pour mieux comprendre les logiques qui traversent le travail quotidien des individus (voir par exemple Yaneva, 2009a, 2009b pour le travail de conception en architecture), l'évolution des rôles de chaque métier (Citron, 2016 porte par exemple sur l'extension du rôle des promoteurs immobiliers dans les projets urbains) ou encore les mécanismes qui jouent dans l'inter-professionnalité en action (Evette et Thibault, 2001; Godier, 2009). Enfin, si nous avons privilégié une mise en intrigue quelque peu dépersonnalisée dans notre récit, notre enquête, comme toutes les autres enquêtes déjà évoquées, acte que les projets d'aménagement sont aussi des histoires humaines fortes : la proposition de Laurent Devisme (2014) de porter attention aux ressorts d'engagement individuels à l'aide d'entretiens biographiques paraît donc tout à fait pertinente.

Concernant les problématiques à traiter, si la manière dont les objectifs « politiques » des projets urbains sont construits relève peut-être de la planification stratégique plutôt que de l'espace de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine, il reste important de comprendre les marges de manœuvre qu'a la maîtrise d'ouvrage urbaine pour transposer – et parfois faire évoluer – ces objectifs. S'agissant plus particulièrement de l'énergie, notre cas d'étude nous a permis d'identifier plusieurs séquences de frottement entre différentes scènes possédant une certaine légitimité dans la construction de la problématique énergétique : lorsque l'EPABE négocie sa stratégie énergétique avec ses partenaires publics, lorsque l'équipe de planification énergétique territoriale tente de faire entendre son point de vue, lorsque la métropole approuve la mise en œuvre d'un réseau de froid ambitieux sans consulter l'aménageur… L'observation et l'analyse des modalités de construction des stratégies énergétiques urbaines (voir par exemple Gabillet et Rocher, 2016; Rocher, 2017) et de leur concrétisation dans les objectifs confiés aux maîtrises d'ouvrage urbaines paraît donc un approfondissement indispensable.

En ce qui concerne enfin les dispositifs sociotechniques des systèmes énergétiques urbains (équipements de production EnR, systèmes de chauffage urbain, composantes diverses du bâti à haute performance énergétique…), nous avons pu voir que l'appréhension qu'en ont les acteurs de la fabrique urbaine cadre fortement la définition des domaines du possible et du souhaitable. On le voit par exemple, dans le cas d'Euratlantique, au travers du choix des scénarisations d'approvisionnement énergétique qui repose sur la croyance des acteurs, et notamment d'Explicit, dans la primauté des solutions mutualisées. On le voit également dans l'image, qui évolue, des certifications et autres étiquettes environnementales pour les bâtiments. Les modalités de construction de l'image des différents dispositifs sociotechniques (notamment au travers du *marketing* mis en place par les filières) apparaissent donc comme un sujet intéressant.

➢ Les entités ne sont pas seules lorsqu'elles participent à l'activité de conception : elles sont outillées. La *connaissance de cette instrumentation*[211] *de conception* est donc, là encore, un domaine d'enrichissement des cadres d'analyse. Notre récit nous a ainsi donné l'occasion de développer trois de ces instrumentations : l'expertise (ici sous la forme de l'assistance à maîtrise d'ouvrage), les objets intermédiaires de conception (ici sous la forme d'études techniques) ainsi que les normes techniques de dimensionnement des réseaux thermiques. Si le rapport de l'expertise à la décision fait l'objet d'une vaste littérature évoquée dans la section **IV.3** de même que les objets intermédiaires de conception sont un sujet bien identifié par les *design studies* (voir notamment Vinck, 1999; Yaneva, 2009a), la « carrière » (Cauchard, 2010) des normes techniques cadrant la production des bâtiments et des infrastructures urbaines, et leur influence sur l'activité collective de conception, restent quant à elles à défricher.

D'autres composantes de l'instrumentation de conception ressortent moins dans notre récit, mais constituent elles-aussi des sujets d'investigation. Citons en particulier le cas intrigant des outils d'aide à la conception et/ou à la décision. Ces dernières années, les outils désignés comme tels par leurs développeurs recouvrent trois types d'instruments : des référentiels (ÉcoQuartier, AEU, @d…), des logiciels d'optimisation par modélisation (MESH, SaneCity, ForCity…) et des logiciels d'évaluation d'indicateurs environnementaux (NEST, ARIADNE…). Chacun de ces outils est susceptible de contribuer à certaines composantes de l'activité de conception : construction des cadrages cognitifs initiaux pour les référentiels, adaptation bioclimatique des formes urbaines pour les modélisations, conviction ou alerte des parties prenantes pour les indicateurs environnementaux et, parfois, sélection d'une option privilégiée parmi un portefeuille de possibles. Toutefois, ces outils sont élaborés pour préparer des arbitrages ponctuels, « techniques » ; or, notre recherche montre que les choix rationalistes de type « coûts/avantages » ne jouent que dans une infime partie des processus de conception et de décision des projets d'aménagement. D'ailleurs, l'ensemble des entretiens comme des discussions menées à l'occasion de colloques professionnels convergent pour acter que les outils existants ne servent pas véritablement d'aide à la décision. Dès lors, la construction d'outils focalisés sur le pilotage de la conception, c'est-à-dire sur la construction des décisions et le guidage des trajectoires de choix, pourrait sans doute s'avérer intéressante. Il s'agirait par exemple de définir les trajectoires décisionnelles indispensables à l'action collective et les ressources nécessaires pour construire ces décisions, d'anticiper les interfaces sociotechniques à traiter, de repérer les incertitudes structurantes et de construire des stratégies pour les lever et/ou réduire les risques associés, etc. Cette idée mériterait cependant d'être approfondie, par exemple dans le cadre d'une recherche-action qui aboutirait à des recommandations pour produire des outils effectivement mobilisables par les maîtrises d'ouvrage urbaines et/ou leurs partenaires.

[211] Contrairement à Yann Ferguson (2014), nous distinguons ici par souci de clarté les « instruments » outillant des acteurs dans une ou plusieurs séquences d'action, et les « dispositifs » organisationnels qui cadrent l'articulation des séquences d'action et le périmètre des entités y participants.

➢ La *circulation des idées et des « bricolages » locaux* qui peuvent finir par devenir des « modèles d'aménagement », « pratiqués dans bien des villes, tend[ant] vers une forme de standardisation et bénéfici[ant] d'une ville à l'autre des expériences antérieures et des effets d'apprentissages » (Arab, 2014, p. 107), constitue un troisième domaine d'enrichissement. Nous avons par exemple évoqué au cours de notre récit le rôle des cabinets de conseil et des salons tels que le MIPIM dans la diffusion des informations permettant aux maîtrises d'ouvrage urbaine d'anticiper le champ de l'acceptable et de l'inacceptable de la part de la production immobilière. Le MIPIM a d'ailleurs été identifié par plusieurs chercheurs comme un dispositif-clé de circulation d'informations sur la promotion et l'aménagement[212], au point qu'Antoine Guironnet, après sa thèse (Guironnet, 2017), en a fait l'objet d'une opération de recherche à part entière. D'autres dispositifs mériteraient sans doute d'être étudiés de la même manière, notamment les réseaux professionnels tels que le Club Ville-Aménagement ou le Réseau national des aménageurs récemment créé par le ministère du logement. Dans un autre registre, nous avons également évoqué le rôle des trajectoires des structures d'assistance à maîtrise d'ouvrage lorsque nous avons comparé le positionnement des experts face à la décision. À ces trajectoires collectives, il faut également ajouter les trajectoires individuelles de personnalités-clés dans les projets, comme certains directeurs de structures ou chefs de projet – ce besoin a d'ailleurs été identifié par Laurent Devisme (2014) comme par Nadia Arab (2014).

On notera enfin que ces circulations – entre territoires, projets, individus et organisations – engendrent des apprentissages collectifs qui conduisent notamment à une stabilisation et à une sédimentation des pratiques professionnelles, au point que l'on pourrait désormais parler de « cultures professionnelles » autour du traitement des questions énergétiques urbaines. Sur la seule échelle temporelle de notre projet, c'est-à-dire sur une période de cinq années, on observe ainsi une nette évolution depuis une situation où le traitement de la problématique énergétique était à « inventer » complètement par une équipe projet, jusqu'à une situation où les études (et leurs cahiers des charges) se standardisent, les ingénieries se structurent, les orientations stratégiques et les partis-pris s'homogénéisent dans quelques catégories bien définies. Ces dynamiques mériteraient bien entendu d'être mieux caractérisées.

Le quatrième et dernier domaine d'enrichissement concerne la *transposition des analyses de l'activité de conception à d'autres contextes*, qui devrait permettre d'identifier les variables « contextuelles » qui jouent sur l'action à différentes échelles. Sur ce point, nous avons déjà discuté du concept de situation de projet. Au sein même du projet, la comparaison de différentes thématiques de conception pourrait également s'avérer intéressante. En particulier, la prise en charge des aspects énergétiques pourrait sans doute être comparée avec la prise en charge par l'aménagement des problématiques de transports urbains, thématique largement « réinventée » dans les années 2000 avec l'avènement du tramway et du *transit-oriented development*.

[212] Pour (Devisme, 2009) par exemple, *« les instances urbanistiques nantaises [ont] rapporté du Mipim 2006 le seuil d'une offre de 400 000 m² de bureaux en situation centrale [comme] offre urbaine minimum pour faire partie des métropoles qui comptent »* (p. 206).

En effet, si l'articulation entre urbanisme et transport a déjà été étudiée de manière extensive à l'échelle des politiques urbaines et de la planification (Gallez *et al.*, 2008, 2015), ou encore à l'échelle nationale des structures d'expertise en transport (Debizet, 2004), il serait sans aucun doute intéressant d'analyser son intégration « opérationnelle » dans l'aménagement urbain en mettant l'accent sur les dispositifs organisationnels, les modes de pilotage, les entités et les instrumentations mobilisées. Car l'avènement des tramways, en particulier, a marqué l'intrusion des contraintes d'infrastructure de transport dans la conception et le phasage du tissu urbain et notamment de ces espaces publics[213], tandis que les services de mobilité devenaient un levier d'attractivité important vis-à-vis des opérateurs immobiliers. Il s'agit donc là en quelque sorte d'une préfiguration des effacements de frontières entre infrastructures, services et espaces bâtis que génère de manière plus spectaculaire encore l'énergie, qui vient quant à elle pénétrer la forme urbaine dans ses trois dimensions géométriques, mais aussi la conception architecturale et les usages des bâtiments, et même la programmation urbaine avec des questions de localisation et de pérennité des activités urbaines qui deviennent structurantes dès lors que des synergies sont en jeu (Hampikian, 2017).

Enfin, à une échelle plus large, la question de la transposabilité des pratiques d'aménagement urbain se pose. Nous avons déjà vu, et Nadia Arab (2007) avant nous, que toutes les observations faites sur des projets industriels ne s'appliquent pas à l'aménagement urbain. Si l'on se « restreint » alors aux différents projets d'aménagement du territoire – projets architecturaux, projets d'infrastructures de transport…, quelles sont les variabilités dans les logiques et les dispositifs d'action ? Notre intuition, qu'il faudrait étayer, est que la distribution des capacités d'action est un des paramètres-clés pour comprendre la prégnance – ou non – de la logique décisionnelle par rapport à la logique systémique. Certains projets, notamment pour les grandes infrastructures de transport, semblent en effet caractérisés par un pouvoir décisionnel relativement concentré, l'enjeu étant alors moins de produire de la décision que d'en assurer l'acceptabilité par l'ensemble des autres parties prenantes. En aménagement urbain au contraire, *« la réalisation du projet semble se jouer d'abord dans le jeu de négociation avec ceux que l'on nomme les porteurs de projet. Le projet se fait par les projets qui sont écoutés et suivis de bout en bout 'pour leur éviter les écueils qui menacent toujours' : 'Nous avons affaire à un travail très humble parce que nous ne sommes pas les décideurs' »* (cadre de la société d'aménagement de la métropole nantaise, 2006, cité par Devisme, 2009, p. 220). Quelles que soient les hypothèses testées, notons enfin que la comparaison des activités de conception dans les différents types de projets suggère d'intégrer aux cadres d'analyse la littérature sur les *mega-projects* (voir notamment Flyvbjerg *et al.*, 2003; Salet *et al.*, 2013; Clegg *et al.*, 2016; Lehtonen *et al.*, 2017), qui s'est beaucoup concentrée sur quelques notions-clés (la gestion des risques et les incertitudes, les controverses sur l'intérêt socio-économique d'ensemble du projet…), mais qui propose encore peu d'éléments sur le pilotage et l'organisation de la conception ainsi que leurs effets sur les choix « techniques » opérés.

[213] Nadia Arab (2004) explique ainsi que *« le tramway strasbourgeois est bel et bien annoncé comme un projet urbain et non comme un 'simple projet de transport'. Avec cet affichage 'projet urbain', les élus strasbourgeois veulent signifier que s'il s'agit bien de construire un mode de déplacement, il s'agit tout autant de contribuer à la restructuration urbaine, à la requalification des espaces et, plus largement, au développement et à l'image du territoire intercommunal »* (p. 127).

3. Résonances – Quelques prolongements possibles pour les milieux académiques et opérationnels de l'aménagement

Les multiples approfondissements proposés ci-avant permettent de mobiliser les différentes approches pragmatiques de la fabrique urbaine pour enrichir la compréhension de l'action collective sur un ou plusieurs projets. Inversement, les observations faites sur le projet analysé ici peuvent être mobilisées en dézoomant quelque peu la focale afin d'alimenter d'autres réflexions – qui ont d'ailleurs donné naissance à notre recherche – sur la fabrique urbaine et énergétique des territoires. Les résonances entre nos travaux et ces préoccupations peuvent notamment être comprises au travers du questionnement récurrent, depuis une décennie, sur les enjeux et les modalités d'émergence d'une maîtrise d'ouvrage locale de l'énergie. Nous commencerons par rappeler les enjeux déjà identifiés en les rapprochant des observations faites à Bordeaux Euratlantique (**3.1**). Nous complèterons ensuite ces enjeux en interrogeant différents dispositifs émergents au prisme de la tension entre « définir » et « faire advenir » qui vient structurer les activités de conception des maîtrises d'ouvrage urbaine et énergétique (**3.2** et **3.3**).

3.1. Vers une maîtrise d'ouvrage énergétique ?

> *« Comment sont désignés ceux qui décident et agissent en matière énergétique à l'échelle d'un territoire ? Autrement dit, quelle maîtrise d'ouvrage locale ? Cette question peut paraître ancienne puisque les réseaux de chaleur ou encore les offres locales de transport sont gérées par des organismes (offices, entreprises, régies...) constitués en lien avec les objectifs politiques. Ces antécédents et ces solutions existantes ne semblent pas répondre totalement aux nouvelles questions de maîtrise d'ouvrage énergétique »* (Souami, 2007, p. 14)

> *« La construction d'une maîtrise d'ouvrage environnementale de l'urbain, intégrée sur l'ensemble d'un territoire, est un enjeu majeur dans la conduite d'un projet de quartier durable et suppose de trouver la bonne disposition entre un noyau dur, un cœur politique et une myriade de sous-traitants de la décision »* (Souami, 2009)

Suite aux premiers retours d'expérience sur les projets français et européens de quartiers durables, la question de l'existence et de la forme que devrait alors prendre une maîtrise d'ouvrage locale de l'énergie est posée depuis une décennie au moins. La question est effectivement légitimée par un double enjeu : il faut d'une part prendre en charge l'élaboration et le suivi des stratégies énergétiques territoriales – notamment au travers des projets urbains – et d'autre part assurer la constitution d'une capacité d'action collective autour de projets techniques (systèmes d'approvisionnement mutualisés, amélioration de la performance énergétique du bâti…) qui font se rencontrer, et parfois se confronter, une multitude d'acteurs des fabriques urbaine et énergétique. Face à ces enjeux, le rôle que l'on pourrait attendre d'une maîtrise d'ouvrage énergétique est parfaitement résumé par Charlotte Tardieu (2015) à l'issue de son analyse de grands projets urbains parisiens :

> *« Nous pensons que [l'] acteur en mesure de prendre en charge le management stratégique local de l'énergie reste à inventer, tout du moins dans le contexte parisien [... Ses] fonctions comprendraient :*
> *- La collecte des données territoriales indispensables à la définition d'une stratégie locale de l'énergie,*

- L'accompagnement des élus dans cet exercice de définition des orientations énergétiques stratégiques, notamment dans l'organisation du débat citoyen,

- La définition en accord avec les élus d'objectifs énergétiques spécifiques au projet urbain,

- La formulation de critères et d'indicateurs d'évaluation pertinents,

- La construction de scénarios énergétiques contrastés à partir des données collectées et complétées par les études techniques nécessaires,

- La coordination des acteurs parties prenantes d'un projet urbain avec les acteurs territoriaux de l'énergie (opérateurs énergétiques, exploitants des ressources énergétiques, propriétaires des lieux d'implantation des dispositifs de production d'ENR&R, etc.),

- L'évaluation à intervalle régulier de la qualité énergétique de l'opération urbaine même après sa livraison,

- L'engagement si besoin du renouvellement de la stratégie.

Cette liste de fonctions, non exhaustive, permet néanmoins de mieux appréhender le rôle de management stratégique local de l'énergie que nous imaginons. Quel que soit l'acteur à qui est confiée cette mission énergie, celui-ci doit être capable d'intégrer les échelons territoriaux inférieurs, en cohérence avec les échelons supérieurs, du bâtiment au grand territoire. Trois acteurs peuvent selon nous être envisagés pour assurer la mise en œuvre de la transition énergétique dans le projet urbain : - une direction nouvelle dédiée aux questions énergétiques, - la métropole, - un nouvel organisme à l'image des agences de l'eau » (p. 362-363)

« Si la problématique de l'énergie parait identifiée, le traducteur capable de porter cette problématique pour réunir le collectif est aujourd'hui inexistant ou mal désigné. C'est dans cette perspective que nous venons de faire des propositions d'acteurs » (p. 367)

Notre observation des choix énergétiques à Bordeaux Euratlantique nous permet de confirmer ces enjeux. Notre récit montre ainsi que le projet d'approvisionnement thermique, qui émerge du projet urbain à l'initiative de l'aménageur, en est progressivement dissocié – sans toutefois que l'apparition de nouveaux pilotes pour le projet énergétique ne s'accompagne d'une coordination des scènes de conception successives (**Tableau C-1**). Les étapes sont en effet pilotées par des acteurs distincts, sans qu'aucun d'entre eux ne soit présent tout au long du processus, et sans que la cohérence entre étapes successives ne soit assurée, ni par des documents-cadres précis et collectivement acceptés, ni par une vérification régulière auprès de l'ensemble des parties prenantes. Le projet énergétique mis en œuvre ne résulte donc pas tant d'une vision-pivot de l'EPABE soumise à des compromis successifs, mais plutôt d'un enchaînement faiblement structuré de scènes de conception où se déploient à chaque fois de nouvelles visions qui viennent transformer le système énergétique projeté sans se référer à un cadrage d'ensemble.

Étape	**Acteur pilote**	**Acteurs participants**
Élaboration d'une stratégie d'approvisionnement	Aménageur	
Consolidation de la solution d'approvisionnement privilégiée	Aménageur	Services techniques des collectivités Planificateurs énergétiques territoriaux
Délégation du service public de chauffage urbain	Services techniques et élus de la métropole	Opérateurs de réseaux
Concrétisation de la solution énergétique retenue	Opérateur de réseau	Services techniques de la métropole Aménageur

Tableau C-1. Enchaînement schématique des scènes décisionnelles pour l'approvisionnement thermique de Bordeaux Saint-Jean Belcier

Cette faiblesse de la coordination d'ensemble s'illustre d'ailleurs de manière plus tangible encore lorsque l'on se penche sur l'articulation des composantes d'offre (le réseau) et de demande (le bâti), comme l'a illustré la controverse sur le dimensionnement des systèmes de chauffage urbain et le modèle financier qui en résulte.

Le cas d'Euratlantique confirme donc que la coexistence d'une maîtrise d'ouvrage urbaine forte et d'objectifs énergétiques ambitieux n'implique pas forcément un pilotage serré du déploiement d'un nouveau système énergétique urbain. Si l'énergie fait bien l'objet d'une activité de conception, on ne peut pas dire qu'elle constitue ici un projet autonome. Si aucun projet n'est autarcique (Weil, 1999 montre par exemple que le projet automobile doit « faire avec » le projet de moteur), on se trouve ici dans un système d'action particulièrement ouvert où, une fois la stratégie initiale définie, le pilotage des choix énergétiques se fait dans un registre tactique (réaction réfléchie face aux évènements et aux choix exogènes) plutôt que par stratégie. Le « faire projet » au sens de « faire cohérence », est un horizon qui n'est jamais complètement atteint par les quelques individus « porteurs » de la question énergétique. Dès lors, la constitution d'un acteur ou d'un collectif d'acteurs, auquel seraient attribuées les ressources cognitives (une forme d'expertise des systèmes énergétiques urbains) et politiques (une capacité à emporter des décisions) nécessaires au portage de la stratégie énergétique locale et des projets associés à la concrétisation de cette stratégie, constitue bien entendu un enjeu majeur pour les autorités locales souhaitant construire une véritable autonomie décisionnelle en matière de fabrique énergétique urbaine (voir aussi **Encadré C-1**).

La montée en puissance d'une capacité de pilotage d'ensemble des projets énergétiques pourrait s'avérer d'autant plus intéressante que les « nouveaux » dispositifs énergétiques urbains (voir notamment Debizet, 2016) montent en complexité et mettent bien souvent l'accent sur une reconfiguration des infrastructures autour de systèmes plus intégrés, qu'il s'agisse d'optimiser le dimensionnement technique et économique des réseaux (basses températures, faibles puissances, etc.), de mettre en place de nouvelles info-structures de régulation (*smart grids*) ou encore de mettre en œuvre des synergies de récupération et de mutualisation, notamment au travers de systèmes énergétiques multi-vecteurs (chaleur, gaz, électricité).

Si l'intérêt d'une maîtrise d'ouvrage locale de l'énergie est donc évident, nos analyses de l'activité collective de conception énergétique menée par la maîtrise d'ouvrage urbaine de Bordeaux Euratlantique mettent également en évidence les difficultés à mettre en place cette nouvelle maîtrise d'ouvrage énergétique, et surtout à la mettre en musique avec la maîtrise d'ouvrage urbaine en cas de projet d'aménagement. C'est ce que montre l'analyse rapide de deux types de dispositifs émergents susceptibles de réaliser l'articulation entre maîtrises d'ouvrage énergétique et urbaine.

Encadré C-1. Réflexions « brutes » sur les politiques de transition énergétique urbaine

Nous affranchissant temporairement des précautions de rigueur, nous livrons ici quelques réflexions « brutes » sur les évolutions dans l'action publique qui nous paraissent importantes pour accélérer la concrétisation d'une transition énergétique dans la fabrique matérielle des villes. En forçant le trait, on peut dire que les deux dernières décennies ont permis de construire et de diffuser un socle « minimal » de connaissances et d'exigences autour de l'aménagement durable. Ce cadre commun aboutit de fait à quelques progrès, qui restent toutefois marginaux (**Figure C-2**) comparés aux enjeux et aux multiples dispositifs d'action publique mis en place (financements, réglementations techniques, études obligatoires…). Pour aller plus loin, au vu des trop nombreuses déperditions dans l'énergie collective, les priorités de l'action publique doivent à notre sens se focaliser sur l'organisation de l'action collective, autour de deux axes :

➢ Premièrement, la mise en place d'une véritable *ingénierie de planification et de garantie des stratégies énergétiques locales*. Les documents de planification actuels se contentent trop souvent d'établir des objectifs (et parfois de les justifier par une étude ponctuelle) sans se préoccuper de la trajectoire – et plus particulièrement des projets – qui permettront la concrétisation des orientations adoptées. Quelle que soit sa forme, il nous parait donc indispensable de constituer des ingénieries publiques locales (i) capables d'articuler orientations stratégiques et préoccupations opérationnelles pour établir ces trajectoires de concrétisation et (ii) suffisamment dotées en compétences et en prérogatives pour suivre les différents projets d'aménagement du territoire et « garantir » la prise en charge des aspects énergétiques et la cohérence des choix effectués dans chacun d'entre eux.

➢ Deuxièmement, la construction d'un *cadre qui incite réellement les maîtrises d'ouvrage urbaines à considérer l'énergie comme une priorité et qui valorise leur action en la matière*. Nous visons en particulier ici les modèles d'affaires de la fabrique urbaine. Pour que les aménageurs survivent (aussi bien économiquement que politiquement), il leur faut avant tout « sortir du mètre-carré » aménagé. Or la transition énergétique, avec ses complications de l'action, ses potentiels coûts d'infrastructure et ses exigences sur la performance du bâti, a plutôt tendance à baisser les charges foncières et à augmenter les coûts d'aménagement. La rémunération du travail compliqué mais indispensable de l' « ensemblier », garant de la qualité urbaine et de l'optimisation des interfaces, est donc un enjeu majeur. D'ailleurs, les deux dispositifs émergents évoqués ci-après sont symptomatiques de deux options de captation de la valeur : en étendant le périmètre d'action aux services urbains dans un cas, et dans l'autre cas en confiant les missions d'ensemblier à des opérateurs considérés comme mieux rémunérés que l'aménageur au sein de la chaîne de valeur de la construction et de la valorisation immobilière.

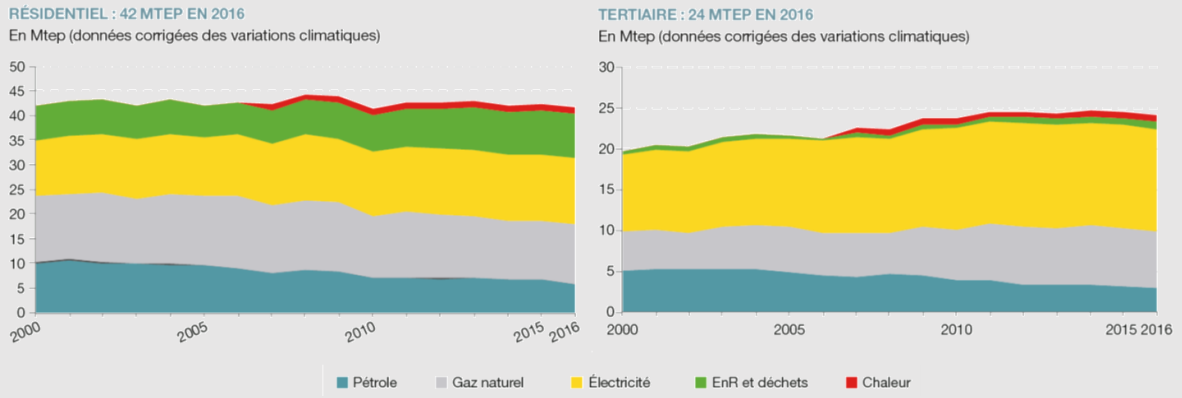


Figure C-2. Consommation énergétique finale de France métropolitaine par secteur et par source
Source : Commissariat général au développement durable, Chiffres clés de l'énergie 2018

3.2. Intégrer la maîtrise d'ouvrage énergétique à la MOA urbaine ?

Le premier dispositif émergent est la constitution d'une capacité de maîtrise d'ouvrage énergétique intégrée à la maîtrise d'ouvrage urbaine. Dans le cas de Bordeaux Euratlantique, on aurait par exemple pu se diriger vers ce type de dispositif si les planificateurs énergétiques territoriaux (agences locales de l'énergie et de l'urbanisme), les directions du développement durable et des déchets de la métropole (développement durable, déchets…) et les services de l'EPABE, avaient constitué une entité collective de pilotage du projet sur le plan énergétique, depuis l'élaboration de la stratégie énergétique initiale jusqu'au suivi des actions mises en œuvre tant par le délégataire du chauffage urbain que par les opérateurs immobiliers.

Les esquisses de ce modèle émergent, qui correspond peu ou prou au scénario B dit des « collectivités locales » dans le travail récent de scénarisation prospective des transitions énergétiques urbaines (Debizet, 2016), s'observent dans des territoires où l'énergie constitue un enjeu prioritaire des politiques de développement urbain, que ce soit du fait d'un positionnement politique des majorités municipales (à Grenoble par exemple, cf. Gabillet, 2015), d'un contexte géographique générant des contraintes énergétiques particulières (à Brest par exemple, voir notre **Encadré VII-1**) et/ou d'un portage par des services particulièrement proactifs (les services municipaux et intercommunaux de Lyon et Dunkerque ont par exemple cette réputation). L'un des exemples concrets les plus aboutis à cette heure est celui de l'Opération d'intérêt national Paris Saclay, où l'établissement public d'aménagement a souhaité internaliser le portage du service public de la chaleur pour être en capacité de réaliser les optimisations d'interface d'un système énergétique mutualisé (**Encadré C-2**).

Encadré C-2. Quand un aménageur porte le service public du chauffage urbain : le réseau de chaleur et de froid de Paris Saclay

> *« Avec ce réseau, l'énergie qui est livrée est contrôlée, on ne pourra pas dire dans 10 ans que Paris Saclay est passé à côté de la transition énergétique »*
> Directeur général adjoint, EPA Paris Saclay, juillet 2015

L'opération d'intérêt national Paris-Saclay constitue depuis les années 2010 l'un des grands projets d'aménagement français les plus emblématiques. Porté directement par l'État au travers de l'Établissement public d'aménagement Paris-Saclay (EPAPS), il s'agit de développer plusieurs quartiers dans le sud-ouest de la région parisienne, dont un « campus urbain » de 1 700 000 m² de surfaces nouvellement construites. Dans ce cadre, l'aménageur souhaite mettre en place un « smart grid multi énergies » dont le principe de fonctionnement induit de multiples interfaces entre les infrastructures thermiques, les infrastructures électriques et le cadre bâti (**Figure C-3**). La concrétisation de ce projet suppose toutefois de répondre à un ensemble de problématiques complexes comme la construction d'un modèle économique et tarifaire, la contractualisation de la répartition des risques ou encore la gestion technique des incertitudes (**Figure C-4**). En d'autres termes, la réalisation d'un système aussi complexe suppose l'invention de montages nouveaux et le pilotage du projet par une maîtrise d'ouvrage énergétique forte. Pour faire advenir ce système énergétique, l'EPA Paris Saclay décide de recourir à un contrat de Conception-Réalisation-Exploitation-Maintenance (CREM).

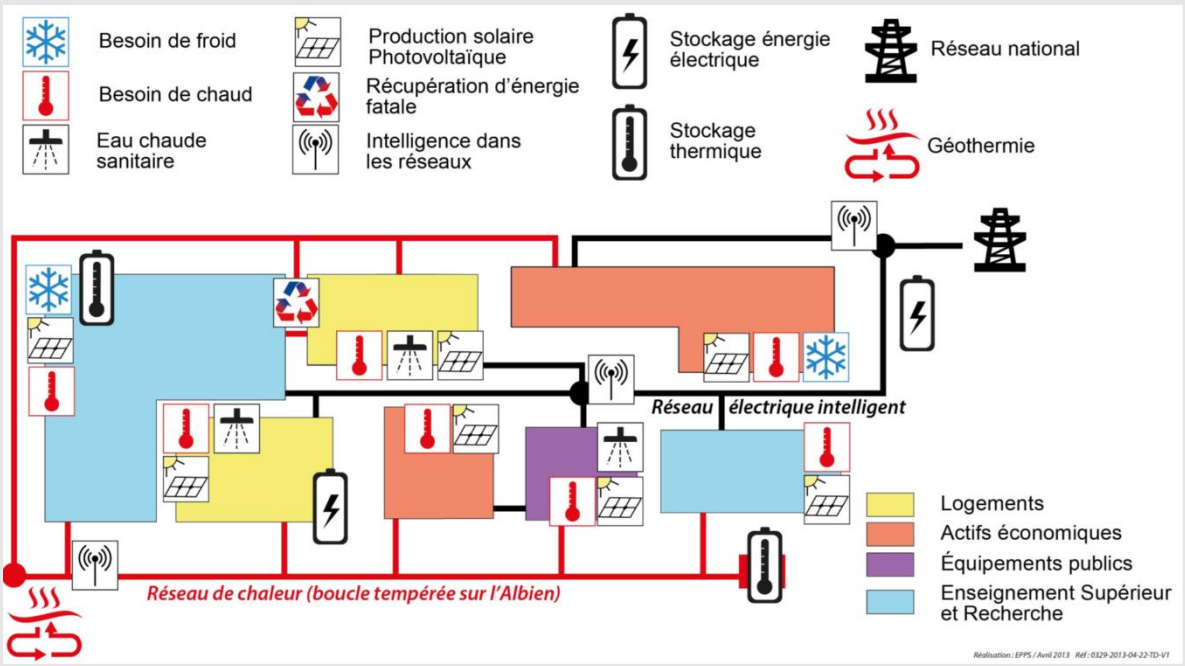


Figure C-3. Principe de fonctionnement du « smart grid multi énergies » de Paris Saclay
Source : EPAPS, 2015, présentation publique du réseau de chaleur et de froid

Ce montage permet à l'aménageur de se faire accompagner d'un opérateur de réseau tout en internalisant la maîtrise d'ouvrage énergétique, concentrant ainsi la capacité décisionnelle sur les systèmes énergétiques et urbains :

> *« Lors de la phase de conception et de réalisation du réseau, l'État et les collectivités ont à travers l'EPA Paris Saclay, la maîtrise intégrale du projet (périmètres, solutions techniques, coût de raccordement et prix de l'énergie) »* EPA Paris Saclay, décembre 2017[214].

La centralisation des maîtrises d'ouvrage urbaine et énergétique est explicitement considérée par l'EPAPS comme un atout pour l'optimisation des interfaces sociotechniques, comme le prouvent les extraits d'interview et de présentation publique ci-dessous. La capacité à internaliser la maîtrise d'ouvrage énergétique était d'ailleurs d'une telle importance pour l'aménageur, qu'un amendement a été intégré au projet de loi de transition énergétique afin de consolider le montage juridique retenu[215].

> *« L'EPA Paris Saclay, propriétaire et exploitant du réseau de distribution et d'échange thermique [...] donnera toute marge de manœuvre aux concepteurs du programme urbain innovant pour développer des interfaces innovantes avec le réseau [...]*
> *Une attention particulière sera portée aux structures de gestion qui seront mises en place : la mutualisation et le foisonnement des besoins énergétiques devraient permettre une optimisation du dimensionnement des systèmes de production et des réseaux de distribution énergétique. Or bien souvent, pour des questions de responsabilités et de structures d'exploitation, de montages juridiques et financiers, ces solutions sont soit abandonnées soit perdent de leur intérêt »*
> Directeur général adjoint, EPA Paris Saclay, automne 2017[216]

[214] EPA PARIS SACLAY (2017). *Campus urbain Paris-Saclay – Le réseau de chaleur et de froid*. Plaquette, décembre 2017, 5p.

[215] Il s'agit de l'article 195 de la loi de transition énergétique, qui modifie l'article L.321-14 du code de l'urbanisme.

[216] DU SOUICH A. (2017). « La stratégie énergétique du campus urbain de Paris-Saclay ». *La lettre de l'I-tésé (Institut de technico-économie des systèmes énergétiques du CEA)*, n°32, p. 6-8.

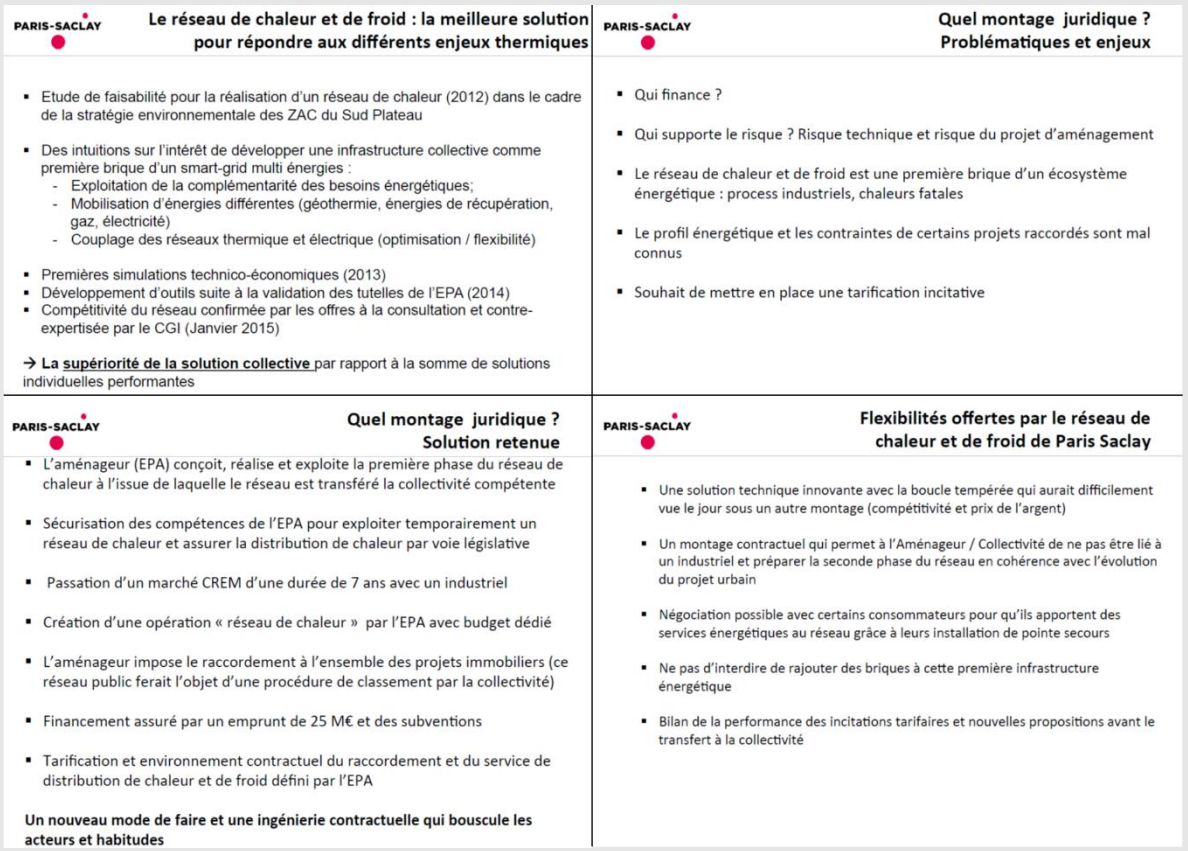


Figure C-4. Tenants et aboutissants du montage adopté par l'EPAPS
Source : extraits d'une présentation EPAPS issue de (Blanchard *et al.*, 2016)

Ce type de dispositif paraît de prime abord convaincant, puisqu'il crée de fait une maîtrise d'ouvrage énergétique au plus proche de la maîtrise d'ouvrage urbaine. Seule une analyse approfondie du projet énergétique de Paris Saclay, courant dans le temps depuis l'émergence de l'idée d'un réseau intelligent multi-énergies jusqu'au transfert de compétence aux collectivités locales et aux retours d'expérience des usagers, permettrait de s'en assurer. Une lecture du dispositif au prisme de la tension entre « définir » et « faire advenir » permet toutefois d'anticiper plusieurs difficultés :

➢ D'abord, l'existence d'une maîtrise d'ouvrage énergétique n'est pas synonyme d'optimisation des systèmes énergétiques. Tout comme la maîtrise d'ouvrage urbaine, la maîtrise d'ouvrage énergétique doit résoudre la tension entre « définir » et « faire advenir », ce qui peut donner lieu à des trajectoires de choix s'écartant de l'optimisation technico-économique des interfaces. On voit d'ailleurs des traces de cette tension dans le cas de Paris Saclay puisque, malgré l'ambition affichée, le projet d'approvisionnement énergétique intelligent est mené en deux temps : la mise en place d'une infrastructure « adaptable » fait l'objet d'une première phase, puis la construction d'un modèle d'exploitation optimisé est menée dans un second temps – la définition d'un règlement tarifaire « intelligent », capable de rémunérer les échanges et les effacements locaux, est ainsi un objectif de fin de CREM (soit 7 ans après la définition de l'infrastructure).

➢ Ensuite, les tensions entre les logiques décisionnelle et systémique – qui traversent déjà chacune des deux maîtrises d'ouvrage urbaine et énergétique sur leur propre périmètre – viennent également se superposer et même se percuter, puisque les projets énergétique et urbain ne présentent pas les mêmes enjeux tant sur les plans sociotechnique que décisionnel (**Tableau C-2**). Sur le plan décisionnel par exemple, les deux projets ne reposent pas sur les mêmes acteurs-clés pour constituer une capacité d'action collective : les opérateurs immobiliers disposent de ressources critiques pour le bon déroulement de la plupart des projets d'aménagement, tandis que les opérateurs de réseaux sont indispensables à l'exploitation des systèmes énergétiques urbains. D'un point de vue sociotechnique, la structuration des cadres de conception des projets énergétiques et urbains ne sont pas les mêmes, comme l'avait déjà identifié Taoufik Souami :

> *« Nous pourrions parler de deux espaces structurés différemment par chacune des approches. L'action d'aménagement et de développement urbain considère un espace structuré par des frontières administratives et juridiques (de propriété), agencé en surfaces pouvant accueillir des usages qui, eux, influent sur les questions énergétiques. La conception technique de l'énergie aborde le territoire comme un espace complexe où circulent des flux dont l'origine et la destination importent moins que leur ordre de grandeur et leur bilan final. Il s'agit donc d'une approche systémique qui considère des phénomènes diffus et non des surfaces »*
> (Souami, 2007, p. 11)

Ainsi, d'un côté, les concepteurs de l'aménagement urbain travaillent sur des ouvrages (bâtiments, espaces publics, infrastructures) qu'ils approchent par des surfaces et des usages, de manière à construire un modèle technico-économique cohérent sachant que ce dernier est dominé par les flux financiers en phase de construction. De l'autre, les concepteurs des systèmes énergétiques travaillent sur les composantes d'un service public urbain, à savoir des infrastructures, des engagements de service et des modèles tarifaires. Ils approchent ces composantes par les flux et les infrastructures, l'une ou l'autre des interdépendances pouvant être dominante en fonction du système énergétique envisagé (Hampikian, 2017). Ils élaborent un modèle technico-économique structuré par le fonctionnement du système en phase d'exploitation :

> *« Un réseau de chaleur est une infrastructure technique complexe dont la performance en exploitation (environnementale et économique) est le sujet majeur »*
> Chef de projet Énergies, EPA Paris Saclay, janvier 2016 dans (Blanchard *et al.*, 2016)

➢ Enfin, la prise en charge de la coordination entre les deux maîtrises d'ouvrage énergétique et urbaine suppose de trouver des professionnels capables d'articuler les cadres cognitifs, politiques et sociotechniques des trois « mondes » de l'aménagement urbain, de la production immobilière et des réseaux énergétiques. Il s'agit là de profils rares, voire inexistants, tant il est difficile de maîtriser simultanément ces trois domaines complexes dont l'articulation reste récente. De ce fait, les maîtrises d'ouvrage « urbano-énergétiques » restent largement dépendantes d'ingénieries externes, notamment celle des opérateurs de réseaux, ce qui ne facilite pas l'organisation et la mise en musique des scènes de conception et de décision entre maîtrises d'ouvrage et opérateurs :

> *« Sur le CREM, il a fallu trouver un mode de faire. Il faut trouver un équilibre entre tout co-décider avec l'entreprise et leur laisser une flexibilité totale. Parce que l'idée c'est que l'entreprise s'engage sur la performance et le risque est que si la performance est mauvaise mais qu'on a tout co-décidé, elle se déresponsabilise »*
> Directeur général adjoint, EPA Paris Saclay, juillet 2015

	Maîtrise d'ouvrage urbaine	*Maîtrise d'ouvrage énergétique*
Logique décisionnelle	**Faire advenir le projet d'aménagement** - Capacités d'action à mobiliser en priorité : responsables politiques, opérateurs immobiliers - Décisions à produire en priorité : programmation et composition urbaines, programmations immobilières et formes architecturales	**Faire advenir le projet énergétique** - Capacités d'action à mobiliser en priorité : responsables politiques, opérateurs de réseaux - Décisions à produire en priorité : caractérisation des flux de production – distribution – consommation, montage du service public de l'énergie
Logique systémique	**Optimiser le projet d'aménagement** - Composantes principales : ouvrages (bâtiments, espaces publics, infrastructures) - Approche par les surfaces et les usages - Modèle technico-économique tiré par la construction (recettes foncières et immobilières, coûts d'investissement)	**Optimiser le système énergétique** - Composantes principales : infrastructures, engagements de service, modèles tarifaires - Approche par les flux et les infrastructures - Modèle technico-économique tiré par l'exploitation (coûts de fonctionnement et recettes des services)

Tableau C-2. Superposition des tensions entre les logiques systémique et décisionnelle des maîtrises d'ouvrage urbaine et énergétique

3.3. Externaliser la logique systémique à des groupements d'opérateurs ?

L'articulation entre maîtrise d'ouvrage et opérateurs, évoquée comme l'une des difficultés des dispositifs étudiés dans la sous-section précédente, est encore plus prégnante dans un second type de dispositifs reposant sur l'externalisation de la logique systémique à des groupements d'opérateurs, dispositifs que l'on peut retrouver pour la réalisation de vastes ilots multifonctionnels – désignés, analysés et parfois critiqués sous le nom de « macro-lots » depuis l'opération « pilote » du Trapèze, à Boulogne-Billancourt (Lucan, 2012). L'idée du macro-lot, illustrée dans notre cas par l'appel à projets du Belvédère à Garonne Eiffel (**V.2.1.2**), correspond concrètement à la cession à un ou plusieurs opérateurs d'un « tènement foncier sur lequel vont être réalisés plusieurs programmes, conçus par plusieurs architectes et réalisés par plusieurs maîtres d'ouvrage » (SCET, 2015). On se rapproche ainsi du scénario prospectif A dit des « grandes entreprises » de Debizet *et al.* (2016), dans lequel des entreprises privées conçoivent, réalisent et exploitent des solutions intégrées qu'elles déploient sur des zones urbaines plus ou moins vastes en contractualisant avec les pouvoirs publics locaux.

D'un point de vue théorique, le recours à un dispositif de type macro-lot pourrait faciliter l'anticipation et l'optimisation des interfaces, dans la mesure où l'ensemble des maîtrises d'ouvrage et des maîtrises d'œuvre sont identifiées et réunies dès l'amont du développement urbain. Dans les macro-lots les plus récents (Belvédère, Réinventer Paris…), il est ainsi exigé des équipes qu'elles regroupent des opérateurs et des ingénieries issues à la fois de la production immobilière et des services urbains, et qu'elles proposent des offres combinant construction matérielle et offres de services (énergétiques ou autres).

On pourrait donc imaginer que des scènes de conception et de décisions « élargies » soient créées pour faire de la « fabrique urbaine concourante », en s'appuyant notamment sur de nouveaux outils numériques facilitant la collaboration en conception (*Buildings / Cities Information Modeling*) et sur le développement d'une expertise privée spécialisée dans la conduite de grands projets. Là encore toutefois, plusieurs difficultés peuvent être anticipées :

➢ La première d'entre elles, qui est sans doute la plus évidente, tient à l'articulation des échelles. Comme nous l'avons vu au Chapitre **2**, l'optimisation technico-économique des systèmes énergétiques dépend de l'échelle à laquelle elle est étudiée, ce que confirment d'ailleurs les observations de Charlotte Tardieu (2015) sur différents projets urbains parisiens. Les logiques systémique et décisionnelle de la conception des systèmes énergétiques d'un ilot sont donc susceptibles d'entrer en conflit avec les logiques de conception des systèmes énergétiques du projet d'aménagement et/ou de l'agglomération urbaine dans leur ensemble, sans même parler des conflits générés vis-à-vis des grands réseaux d'électricité et de gaz, pour lesquelles les échelles dominantes sont nationale et continentale (Debizet, 2016).

➢ La seconde difficulté tient à la capacité-même de l'ingénierie concourante à faire de la conception innovante. Pour Nadia Arab (2004) en effet, *« la capacité à mettre en œuvre une élaboration collective et à l'organiser selon un modèle concourant i.e. en réunissant dès les premières heures les différentes expertises impliquées par le cycle de vie de l'artefact, est précisément subordonnée à une situation de 'dominant design' »* (p. 457). Autrement dit, la mise en place d'une ingénierie concourante efficace supposerait de connaître par avance l'ensemble des expertises à mobiliser et d'avoir une idée relativement claire des interfaces à optimiser, c'est-à-dire qu'elle est plutôt adaptée à l'activité de « conception développement » dans laquelle l'existence de modèles dominants rend possible les anticipations.

La troisième difficulté vient des implications de la remontée des décisions de la maîtrise d'ouvrage urbaine vers l'amont des projets. En effet, l'idée générale des dispositifs de macro-lot est de contractualiser les choix d'aménagement dès la sélection d'un groupement d'opérateurs, ce qui pourrait théoriquement permettre de limiter la place de la logique décisionnelle dans les séquences d'action ultérieures, puisque la « décision de faire » est supposée acquise. Or, cette concentration de la logique décisionnelle n'est pas sans poser problème. Dans le cas d'une contractualisation « dure » dès les phases amont, deux problèmes se posent. D'une part, les choix d'aménagement sont gravés dans le marbre du contrat alors même que bon nombre d'incertitudes ne sont pas levées, ce qui crée un risque sur la faisabilité effective du projet qui ne dispose plus de marges d'adaptation qui auraient pu lui permettre d'absorber les évènements non-anticipés. D'autre part, et Nadia Arab l'avait déjà identifié au sujet des partenariats public-privé en vogue au milieu des années 2000, la stabilisation anticipée des choix d'aménagement limite fortement la dynamique d'exploration collective susceptible de créer l'innovation :

> *« On peut raisonnablement penser qu'avec le partenariat public-privé va la contractualisation et, qu'avec la contractualisation, va le gel des choix d'aménagement. Or, la génération d'une innovation semble inséparable de la mise en œuvre d'une activité d'exploration et d'augmentation de l'espace des savoirs. Cela induit une contradiction entre la « dynamique d'exploration » et le gel nécessaire à la contractualisation [...]*

Ces 'observations' militent alors pour orienter la réflexion vers l'organisation de dispositifs d'action qui autorisent, dans une situation de partenariat public-privé, à retarder le gel nécessaire à la contractualisation et à augmenter la capacité d'exploration » (Arab, 2004, p. 480)

L'adoption de montages contractuels plus « mous », tels qu'on les observe dans les appels à manifestation d'intérêt récents, permet de s'affranchir pour partie de ces limitations. Ces montages génèrent toutefois d'autres problèmes que l'on observe notamment dans le cas du Belvédère de Garonne Eiffel. En amont de la contractualisation, le flou qui entoure les modalités de concrétisation des dispositifs innovants proposés par les candidats rend extrêmement délicat le jugement du maître d'ouvrage urbain, dont on a vu ailleurs (**VI.2.2.3**) qu'il prend fortement en compte l'appréciation de la faisabilité des offres. On peut dès lors aboutir à des situations paradoxales, où le référentiel d'analyse multicritères est abandonné au profit d'une comparaison des éléments les plus « intangibles » des offres (programmation immobilière, composition urbaine et forme architecturale). En aval de la contractualisation, se pose ensuite la question des ressources dont dispose la maîtrise d'ouvrage urbaine publique pour peser sur les choix d'aménagement et garantir le maintien d'une qualité cohérente avec l'offre initiale. La logique décisionnelle donne en effet au groupement attributaire une position ultra-dominante assimilable au « *too big to fail* », puisque la rupture de l'engagement contractuel qui lie la maîtrise d'ouvrage urbaine avec le groupement d'opérateurs supposerait de reprendre le projet de « zéro », ce qui s'accompagnerait sans doute de coûts temporels, financiers et décisionnels majeurs. À ce titre, la un retour d'expérience rapide vis-à-vis des processus de concrétisation des appels à manifestation d'intérêt récents semble indispensable pour éviter la multiplication de mauvaises surprises.

3.4. Pour conclure… pour de bon !

Les multiples prolongements que nous avons proposés dans cette section démontrent, s'il en était encore besoin, l'intérêt d'une approche pragmatique de la fabrique urbaine, aussi bien du point de vue scientifique qu'opérationnel. Ils démontrent également que l'activité des maîtrises d'ouvrage, longtemps négligée par rapport aux espaces d'action du *planning* et du *design*, constitue un objet de recherche extrêmement riche. Nous sommes donc convaincus de l'intérêt de poursuivre et même d'amplifier l'effort de recherche sur l'activité des maîtrises d'ouvrage, urbaines comme énergétiques, en enrichissant la compréhension de leurs logiques d'action, des dispositifs d'organisation mis en place, des modes de pilotage privilégiés ou encore de l'instrumentation mobilisée. Cet effort de recherche nous paraît d'autant plus pertinent que les bricolages construits par le monde de l'aménagement urbain pour prendre en charge la thématique énergétique et ses frottements avec la fabrique urbanistiques seront sans doute transposables à d'autres thématiques – la gestion des eaux, de la biodiversité, des services de proximité… – qui viennent progressivement se sédimenter dans la panoplie des objectifs à remplir par toute « bonne » maîtrise d'ouvrage urbaine. Nombreuses sont donc les opportunités prometteuses pour mieux comprendre la fabrique de nos villes et explorer des solutions possibles aux problèmes toujours plus complexes de l'aménagement.

BIBLIOGRAPHIE

ADAM M. (2015). « L'éternel retard. Réflexion sur le moment d'observation des objets dynamiques : l'exemple des projets urbains et des représentations de la ville ». *Nouvelles perspectives en sciences sociales* vol. 10 n°2, p. 273-303.

ADISSON F. (2015). *De l'aménagement du territoire au réaménagement des terrains de l'État : politiques et projets de reconversion urbaine du domaine ferroviaire en France et en Italie*. Thèse en aménagement, Milan & Marne-la-Vallée : Politecnico di Milano & Université Paris-Est, 593p.

AGOGUÉ M., ARNOUX F., BROWN I., HOOGE S. (2013). *Introduction à la conception innovante : éléments théoriques et pratiques de la théorie C-K*. Paris : Presses des Mines, 60p.

AIBAR E., BIJKER W.E. (1997). « Constructing a City: The Cerdà Plan for the Extension of Barcelona ». *Science, Technology & Human Values* vol. 22 n°1, p. 3-30.

AKRICH M. (2006a). « La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques », in : Akrich M., Callon M., Latour B., *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs*. Paris : Presses de l'École des Mines, p. 109-134.

——— (2006b). « La description des objets techniques », in : Akrich M., Callon M., Latour B., *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs*. Paris : Presses de l'École des Mines, p. 159-199.

AKRICH M., CALLON M., LATOUR B. (1988). « A quoi tient le succès des innovations ? 1: L'art de l'intéressement; 2: Le choix des porte-parole ». *Annales des Mines : Gérer et Comprendre* p. 4-17 & 14-29.

——— (2006). *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs.* Paris : Presses des Mines, 304p.

ALLISON G.T. (1971). *Essence of decision: explaining the Cuban missile crisis*. New York : Harper Collins, 338p.

ALTERMAN R., HILL M. (1978). « Implementation of Urban Land Use Plans ». *Journal of the American Institute of Planners* vol. 33, p. 274-285.

AMARILLO H., GADILLE M. (2013). *Le secteur du bâtiment durable : vers de nouveaux rapports entre les acteurs de l'acte de construire ? Une étude à partir de la commande publique d'ouvrages durables*. Rapport d'étude, CGT, 121p.

AMBLARD H., BERNOUX P., HERREROS G., LIVIAN Y.-F. (2005). *Les nouvelles approches sociologiques des organisations*. Paris : Seuil, 298p.

AMORCE (2011). *Réseaux de chaleur et bâtiments basse consommation : l'équation impossible ? Enjeux pour les collectivités et les autres acteurs.* Rapport d'étude, n°RCE12, Lyon : Association des collectivités territoriales et des professionnels pour la gestion des déchets, des réseaux de chaleur et de froid, de l'énergie et de l'environnement, 64p.

ANDERSON B., KEARNES M., MCFARLANE C., SWANTON D. (2012). « On assemblages and geography ». *Dialogues in Human Geography* vol. 2 n°2, p. 171-189.

ANDERSON B., MCFARLANE C. (2011). « Assemblage and geography ». *Area* vol. 43 n°2, p. 124-127.

ANRU (2015). *Enjeux énergétiques: leur prise en compte dans les projets de renouvellement urbain*. La Tour-d'Aigues : Éditions de l'Aube, 104p.

ARAB N. (2001). « La coproduction des opérations urbaines : coopération et conception ». *Espaces et sociétés* n°105-106, p. 57-81.

——— (2004). *L'activité de projet dans l'aménagement urbain: Processus d'élaboration et modes de pilotage. Les cas de la ligne B du tramway strasbourgeois et d'Odysseum à Montpellier*. Thèse en aménagement, Marne-la-Vallée : École nationale des ponts et chaussées, 509p.

——— (2007a). « Activité de projet et aménagement urbain : les sciences de gestion à l'épreuve de l'urbanisme ». *Management & Avenir* vol. 2 n°12, p. 147-164.

——— (2007b). « À quoi sert l'expérience des autres ? « Bonnes pratiques » et innovation dans l'aménagement urbain ». *Espaces et sociétés* vol. 4 n°131, p. 33-47.

——— (2011). « Projets urbains, conflits sociotechniques et structure des négociations. Le cas de la ligne B du tramway strasbourgeois », in : Hamman P. (dir.), *Le tramway dans la ville. Le projet urbain négocié à l'aune des déplacements.* Rennes : Presses universitaires de Rennes, p. 73-89.

——— (2014). *L'urbanisme en action. Pratiques et innovations*. Mémoire d'Habilitation à diriger des recherches, Marne-la-Vallée : Université Paris-Est, 189p.

——— (2016). « Les fabriques urbaines en question - Argumentaire ». *Prospective nationale de recherche urbaine*, Nanterre, 18 mai 2016.

——— (2017). « L'élaboration collective des projets d'urbanisme : organiser l'intégration des acteurs et gérer l'incertitude des processus de conception ». *Revue internationale d'urbanisme* n°3.

ARAÚJO K. (2014). « The emerging field of energy transitions: Progress, challenges, and opportunities ». *Energy Research & Social Science* vol. 1, p. 112-121.

ARGYRIS C., SCHÖN D.A. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*. Reading : Addison-Wesley, 344p.

ATKINSON R. (1999). « Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria ». *International Journal of Project Management* vol. 17 n°6, p. 337-342.

ATTUYER K., GUIRONNET A., HALBERT L. (2012). « "Turning pumpkins into carriages": sustainable urban development and the financialization of 'green' commercial real estate in France ». *Articulo - Journal of Urban Research* n°9, http://articulo.revues.org/2155.

AUGISEAU V., BELZITI D. (2011). *Recensement et analyse d'indicateurs pour l'évaluation des ÉcoQuartiers*. Rapport d'étude, Champs-sur-Marne : CSTB, 119p.

BACKOUCHE I., MONTEL N. (2007). « La fabrique ordinaire de la ville ». *Histoire urbaine* vol. 19 n°2, p. 5-9.

BARAUD-SERFATY I., FOURCHY C., RIO N. (2018). *Quels seront les opérateurs de services urbains de la ville de demain ?* Rapport de prospective, Paris : Institut Ville Durable.

BARAUD-SERFATY I., RIO N., FOURCHY C. (2017). *Qui paiera la ville (de) demain ? Étude sur les nouveaux modèles économiques urbains*. Rapport d'étude, Paris : ADEME, AMF et PUCA, 27p.

BARLES S. (2010). « Society, energy and materials: the contribution of urban metabolism studies to sustainable urban development issues ». *Journal of Environmental Planning and Management* vol. 53 n°4, p. 439-455.

BARNARD C. (1938). *The Functions of the Executive*. Cambridge : Harvard University Press.

BARTHE Y., BLIC D. DE, HEURTIN J.-P., LAGNEAU É., LEMIEUX C., LINHARDT D., BELLAING C.M. DE, RÉMY C., TROM D. (2013). « Sociologie pragmatique : mode d'emploi ». *Politix* vol. 3 n°103, p. 175-204.

BÉAL V. (2009). « Politiques urbaines et développement durable : vers un traitement entrepreneurial des problèmes environnementaux ? » *Environnement Urbain / Urban Environment* vol. 3, http://eue.revues.org/966.

——— (2010). « Gouverner l'environnement dans les villes européennes: des configurations d'acteurs restructurées pour la production des politiques urbaines ». *Sociologie du Travail* vol. 52 n°4, p. 538-560.

BÉAL V., EPSTEIN R., PINSON G. (2015). « La circulation croisée. Modèles, labels et bonnes pratiques dans les relations centre-périphéries ». *Gouvernement et action publique* vol. 4 n°3, p. 103-127.

BÉAL V., ROUSSEAU M. (2014). « Alterpolitiques! » *Métropoles* n°15, http://metropoles.revues.org/4948.

BEAUD S., WEBER F. (2010). *Guide de l'enquête de terrain - quatrième édition augmentée*. Paris : La Découverte, 334p.

BEDDIAR K., AMJAHDI M., LEMALE J. (2015). *Solutions énergétiques dans les écoquartiers*. Paris : Dunod, 219p.

BEN MAHMOUD-JOUINI S. (1999). *Stratégies d'offres innovantes et processus de conception. Le cas des grandes entreprises générales de bâtiment françaises*. Paris : 8e conférence de management stratégique de l'AIMS, 23p.

——— (dir.) (2003). *Co-conception et savoirs d'interaction. Interactions entre la conception architecturale et technique et la conception de la production*. Paris : PUCA, 290p.

BEN MAHMOUD-JOUINI S., MIDLER C. (1996). *L'ingénierie concourante dans le bâtiment*. Rapport de synthèse, Paris : GREMAP & PUCA, 230p.

BENNETT J. (2005). « The Agency of Assemblages and the North American Blackout ». *Public Culture* vol. 17 n°3, p. 445-465.

BERTHELOT J.-M. (1990). *L'intelligence du social. Le pluralisme explicatif en sociologie*. Paris : PUF, 249p.

BEUSCART J.-S., PEERBAYE A. (2006). « Histoires de dispositifs ». *Terrains & travaux* vol. 2 n°11, p. 3-17.

BEZES P. (2009). *Réinventer l'État. Les réformes de l'administration française (1962-2008)*. Paris : Presses Universitaires de France, 522p.

BIAREZ S. (1989). *Le pouvoir local*. Paris : Economica, 309p.

BIAU V., TAPIE G. (dir.) (2009). *La fabrication de la ville. Métiers et organisations*. Marseille : Parenthèses, 221p.

BIJKER W.E., HUGHES T.P., PINCH T.J. (dir.) (1987). *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge : MIT Press, 405p.

BLANCHARD G. (2016). « Unstandardized standards: the making of demand in district-heating projects in France », in : *What energy is for: the making and dynamics of demand - DEMAND Centre Conference*. Lancaster, United Kingdom, avril 2016, https://hal-enpc.archives-ouvertes.fr/hal-01308675.

——— (2017). « Quelle traduction des stratégies territoriales de transition énergétiques dans les choix opérationnels des projets d'aménagement ? L'exemple de Bordeaux Saint-Jean Belcier ». *Développement durable et territoires* vol. 8 n°2, http://developpementdurable.revues.org/11752.

BLANCHARD G., HAMPIKIAN Z., PLANCHOT G., SORREAU J. (2016). « Synergies énergétiques et projets d'aménagement : quels montages pour quelles mutualisations ? » *Assises européennes de la transition énergétique*, Dunkerque, 27 janvier 2016.

BLANCHARD G., MIOT Y. (2016). « Quelle activité de conception dans les séquences aval des projets d'aménagement ? Apprentissages et négociations dans l'encadrement des opérations immobilières à Bordeaux Euratlantique et Arras-Europe ». *Revue internationale d'urbanisme* n°3.

BLANCHARD G., SOUAMI T. (2017). « Expertise énergétique et décision publique locale dans les opérations d'aménagement "innovantes" », in : Benchendikh F. (dir.), *Expert(ise) et action publique locale*. Paris : LexisNexis, p. 95-111.

BLOCK T., STEYVERS K., OOSTERLYNCK S., REYNAERT H., DE RYNCK F. (2012). « When Strategic Plans Fail to Lead. A Complexity Acknowledging Perspective on Decision-Making in Urban Development Projects—The Case of Kortrijk (Belgium) ». *European Planning Studies* vol. 20 n°6, p. 981-997.

BLOK A. (2013). « Urban Green Assemblages: An ANT View on Sustainable City Building Projects ». *Science & Technology Studies* vol. 26 n°1, p. 5-24.

BODDY M. (1976). « Urban Political Economy: Introduction ». *Antipode* vol. 8 n°1, p. 1-2.

BODIGUEL J.-L. (2006). « La DATAR : quarante ans d'histoire ». *Revue française d'administration publique* vol. 3 n°119, p. 401-414.

BOGERS M., HORST W. (2014). « Collaborative Prototyping: Cross-Fertilization of Knowledge in Prototype-Driven Problem Solving: Collaborative Prototyping ». *Journal of Product Innovation Management* vol. 31 n°4, p. 744-764.

BOITEUX M. (1994). *Transports : pour un meilleur choix des investissements*. Rapport, Paris : Commissariat général du Plan.

——— (2001). *Transports : choix des investissements et coût des nuisances*. Rapport, Paris : Commissariat général du Plan.

BONNET M. (dir.) (1997). *L'élaboration des projets architecturaux et urbains en Europe. Volume 2 : Les commandes architecturales et urbaines*. Paris : PUCA, 180p.

BONNET M., CLAUDE V., RUBINSTEIN M. (dir.) (2001). *La commande... de l'architecture à la ville*. Paris : PUCA, 259p.

BOUDON F. (1975). « Tissu urbain et architecture. L'analyse parcellaire comme base de l'histoire architecturale ». *Annales. Histoire, Sciences Sociales* vol. 30 n°4, p. 773-818.

BOUDON P. (1971). *Sur l'espace architectural : essai d'épistémologie de l'architecture*. Paris : Dunod, 138p.

BOURDIN A. (dir.) (2001a). « Projet urbain, maîtrise d'ouvrage, commande ». *Espaces et sociétés* vol. 2-3 n°105-106, p. 13-207.

——— (2001b). « Comment on fait la ville, aujourd'hui, en France ». *Espaces et sociétés* vol. 2 n°105-106, p. 147-166.

BOURDIN A., LEFEUVRE M.-P., MELÉ P. (dir.) (2006). *Les règles du jeu urbain : entre droit et confiance*. Paris : Descartes & Cie, 316p.

BOUTAUD A. (2005). *Le développement durable : penser le changement ou changer le pansement ? Bilan et analyse des outils d'évaluation des politiques publiques locales en matière de développement durable en France : de l'émergence d'un changement dans les modes de faire au défi d'un changement dans les modes de penser*. Thèse en science et génie de l'environnement, Saint-Étienne : École nationale supérieure des mines de Saint-Étienne & Université Jean-Monnet, 569p.

BOUTAUD B. (2016). *Un modèle énergétique en transition ? Centralisme et décentralisation dans la régulation du système électrique français*. Thèse en urbanisme, Marne-la-Vallée : Université Paris-Est, 496p.

BOUTINET J.-P. (2012). *Anthropologie du projet*. Paris : Presses universitaires de France, 443p.

BOUVIER G. (2005). *Les collectivités locales et l'électricité. Territoires, acteurs et enjeux autour du service public local de l'électricité en France*. Thèse de doctorat en géographie, Saint-Denis : Université Paris VIII, 538p.

BRENNER N. (2004). *New State Spaces: Urban Governance and the Rescaling of Statehood*. Oxford : Oxford University Press, 388p.

BRIDGE G. (2010). « Geographies of peak oil: The other carbon problem ». *Geoforum* vol. 41 n°4, p. 523-530.

BRISEPIERRE G., DESRUES A. (2018). *Le transfert des pratiques environnementales domicile / travail*. Rapport de recherche, Paris : ADEME.

BRUNDTLAND G.H. (1987). *Notre avenir à tous*. Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'ONU, 349p.

BRUNEL S. (2012). *Le développement durable*. Que sais-je ? Paris : Presses Universitaires de France, 128p.

BRUNSSON N. (1982). « The irrationality of action and action rationality: decisions, ideologies and organizational actions ». *Journal of Management Studies* vol. 19 n°1, p. 29-44.

BRUTEL C., LEVY D. (2011). « Le nouveau zonage en aires urbaines de 2010. 95 % de la population vit sous l'influence des villes ». *INSEE Première* n°1374, 4p.

BUCCIARELLI L.L. (1994). *Designing engineers*. Cambridge : MIT Press, 220p.

CALLON M. (1986). « Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc. » *L'Année Sociologique* vol. 36, p. 169-208.

——— (1997). « Concevoir : modèle hiérarchique et modèle négocié », in : Godier P., Tapie G. (dir.), *L'élaboration des projets architecturaux et urbains en Europe. Volume I : Les acteurs du projet architectural et urbain*. Paris : PUCA, p. 169-174.

——— (1999). « La sociologie peut-elle enrichir l'analyse économique des externalités ? Essai sur la notion de cadrage-débordement », in : Foray D., Mairesse J. (dir.), *Innovations et performances*. Paris : Éditions de l'EHESS, p. 399-431.

——— (2001). *La commande... de l'architecture à la ville. Évaluation des recherches*. Paris : PUCA, 97p.

——— (2002). « Pour en finir avec les incertitudes ? » *Sociologie du Travail* vol. 44 n°2, p. 261-267.

CAMUS C., DURAND B., FENKER M., GRUDET I., WEBER B. (2010). *Le projet architectural durable négocié. Pratiques, compétences, valeurs*. Rapport de recherche, PUCA, 282p.

CALLON M., LASCOUMES P., BARTHE Y. (2001). *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*. Paris : Seuil, 368p.

CALLON M., LATOUR B. (2006). « Le grand Léviathan s'apprivoise-t-il ? », in : Akrich M., Callon M., Latour B., *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs*. Paris : Presses de l'École des Mines, p. 11-32.

CALLON M., MEADEL C., RABEHARISOA V. (2000). « L'économie des qualités ». *Politix* n°52, p. 211-239.

CARASSUS J., LAUMONIER C., SESOLIS B., JANVIER D., WRONA R. (2013). *Vivre dans un logement basse consommation d'énergie : une approche socio-éco-technique. Retour d'expérience de six résidences labellisées BBC Effinergie*. Rapport d'étude, Paris : CERQUAL, 41p.

CARRIOU C., RATOUIS O. (dir.) (2014). « Actualité des modèles urbanistiques ». *Métropolitiques*, https://www.metropolitiques.eu/Actualite-des-modeles.html.

CAUCHARD L. (2010). *Les collèges d'experts et la fabrique de la normalisation technique. Hybridation normative et performation de la Haute Qualité Environnementale (HQE) des bâtiments en France*. Thèse en sociologie, Champs-sur-Marne : Université Paris-Est Marne-la-Vallée, 331p.

CEREMA (2017). *Bâtiments démonstrateurs à basse consommation d'énergie. Enseignements opérationnels tirés de 119 constructions et rénovations du programme PREBAT - 2012-2016*. Rapport d'étude, Paris : CEREMA, ADEME, MTES, 300p.

CEREN (2015). *Données statistiques du CEREN. Année 2015.* Paris : Centre d'études et de recherches sur l'économie de l'énergie, 39p.

CETE LYON (2010). *Comment assurer la prise en compte de l'environnement dans le cadre d'une ZAC ?* Lyon : MEEDDM, 88p.

——— (2011). *Sobriété énergétique et énergies renouvelables. Analyse des dossiers de l'appel à projets 2009.* Lyon : MEDDE, 36p.

CETE OUEST (2012). *Place des réseaux de chaleur dans les nouveaux quartiers. Effets de la densité et de la mixité sur la pertinence énergétique d'un réseau de chaleur.* Nantes : MEDDE, 49p.

CHADOIN O. (2007). *Être architecte : les vertus de l'indétermination. De la sociologie d'une profession à la sociologie du travail professionnel*. Limoges : Pulim, 384p.

CHADOIN O., EVETTE T. (2004). *Activités d'architectes en Europe : nouvelles pratiques*. Cahiers Ramau. Paris : Éditions de la Villette, 167p.

CHADOIN O., GODIER P., TAPIE G. (2000). *Du politique à l'oeuvre. Bilbao, Bordeaux, Bercy, San Sébastian : système et acteurs des grands projets urbains et architecturaux*. La Tour d'Aigues : Éditions de l'Aube, 238p.

CHANAL V. (2000). « Communautés de pratique et management par projet : À propos de l'ouvrage de Wenger (1998) Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity ». *M@n@gement* vol. 3 n°1, p. 1-30.

CHAPPOZ L. (2013). « Les politiques d'efficacité énergétique en France et en Allemagne : quand deux voisins empruntent des chemins différents ». *IDDRI Working Papers* vol. 4 n°13, 36p.

CHARLOT-VALDIEU C., OUTREQUIN P. (2014). *Conception, réalisation et évaluation d'un quartier à très basse énergie*. Paris : Le Moniteur, 256p.

CHARVOLIN F. (1997). « L'invention du domaine de l'environnement ». *Strates* n°9, http://strates.revues.org/636.

——— (2003). *L'invention de l'environnement en France. Chroniques anthropologiques d'une institutionnalisation*. Paris : La Découverte, 134p.

CHIAPPELLO E., GILBERT P. (2013). *Sociologie des outils de gestion. Introduction à l'analyse sociale de l'instrumentation de gestion*. Paris : La Découverte, 294p.

CITRON P. (2016). *Les promoteurs immobiliers dans les projets urbains. Enjeux, mécanismes et conséquences d'une production urbaine intégrée en zone dense*. Thèse de doctorat en aménagement, Paris : Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, 450p.

CLAUDE V. (2006). *Faire la ville: les métiers de l'urbanisme au XXe siècle*. Marseille : Parenthèses, 256p.

CLEGG S.R., SANKARAN S., BIESENTHAL C., POLLACK J. (2016). « Power and sensemaking in megaprojects », in : Flyvbjerg B. (dir.), *The Oxford Handbook of Megaproject Management*. Oxford : Oxford University Press.

CLUB DES MAÎTRES D'OUVRAGE D'OPÉRATIONS COMPLEXES (1996). *L'aménageur urbain face à la crise de la ville*. La Tour d'Aigues : Éditions de l'Aube, 254p.

COASE R.H. (1937). « The Nature of the Firm ». *Economica* vol. 4 n°16, p. 386-405.

COCHOY F. (2013). « La sociologie est un sport collectif : petit match avec Michel Callon », in : Akrich M., Barthe Y., Muniesa F., Mustar P. (dir.), *Débordements. Mélanges offerts à Michel Callon*. Paris : Presses des Mines, p. 69-86.

COENEN-HUTHER J. (2006). « Compréhension sociologique et démarches typologiques ». *Revue européenne des sciences sociales* vol. 44 n°135, p. 195-205.

COHEN M.D., MARCH J.G., OLSEN J.P. (1972). « A Garbage Can Model of Organizational Choice ». *Administrative Science Quarterly* vol. 17 n°1, p. 1-25.

CONAN M. (1990). *Concevoir un projet d'architecture*. Paris : L'Harmattan, 185p.

CONFÉRENCE EUROPÉENNE SUR LES VILLES DURABLES (1994). *Charte des villes européennes pour la durabilité*. Aalborg (Danemark) : Conférence européenne sur les villes durables, 7p.

CORCUFF P., SANIER M. (2000). « Politique publique et action stratégique en contexte de décentralisation. Aperçus d'un processus décisionnel « après la bataille » ». *Annales. Histoire, Sciences Sociales* vol. 55 n°4, p. 845-869.

COURTOT H. (1998). *La gestion des risques dans les projets*. Paris : Economica, 294p.

COUTARD O. (2010). « Services urbains : la fin des grands réseaux », in : Coutard O., Lévy J.-P. (dir.), *Écologies urbaines*. Paris : Economica/Anthropos, p. 102-129.

COUTARD O., RUTHERFORD J. (2009). « Les réseaux transformés par leurs marges : développement et ambivalence des techniques « décentralisées » ». *Flux* vol. n° 76-77 n°2, p. 6-13.

——— (2010). « The rise of post-networked cities in Europe? Recombining infrastructural, ecological and urban transformations in low carbon transitions », in : Bulkeley H., Castan Broto V., Hodson M., Marvin S. (dir.), *Cities and Low Carbon Transitions*. London : Routledge, p. 107-125.

——— (2015). « Vers l'essor de villes "post-réseaux" : infrastructures, innovation sociotechnique et transition urbaine en Europe », in : Forest J., Hamdouch A. (dir.), *Quand l'innovation fait la ville durable*. Lausanne : Presses polytechniques universitaires romandes, p. 97-120.

——— (dir.) (2016). *Beyond the Networked City: Infrastructure reconfigurations and urban change in the North and South*. London : Routledge, 294p.

CRESAL (1993). *Les raisons de l'action publique. Entre expertise et débat*. Paris : L'Harmattan.

CRIQUI L. (2014). *Attention! Travaux en cours : L'extension des réseaux de services essentiels dans les quartiers irréguliers de Delhi et Lima*. Thèse en urbanisme, Marne-la-Vallée : Université Paris-Est, 522p.

CROZIER M., FRIEDBERG E. (1977). *L'acteur et le système: les contraintes de l'action collective*. Paris : Seuil, 504p.

CUFF D. (1991). *Architecture: The Story of Practice*. Cambridge : MIT Press, 306p.

DAHAN A., AYKUT S.C. (2012). *De Rio 1992 à Rio 2012, vingt années de négociations climatiques : quel bilan ? quel rôle pour l'Europe ? quels futurs ?* Rapport pour le Centre d'analyse stratégique, Paris : Centre Alexandre Koyré & Institut Francilien Recherche Innovation Société, 194p.

DAHLMAN C.J. (1979). « The Problem of Externality ». *Journal of Law and Economics* vol. 22 n°1, p. 141-162.

DAKIN J. (1973). « The Evaluation of Plans: A Study of Metropolitan Planning in Toronto ». *The Town Planning Review* vol. 44 n°1, p. 3-30.

DALLA ROSA A., CHRISTENSEN J.E. (2011). « Low-energy district heating in energy-efficient building areas ». *Energy* vol. 36 n°12, p. 6890-6899.

DARKE J. (1979). « The primary generator and the design process ». *Design Studies* vol. 1 n°1, p. 36-44.

DARSES F. (2009). « Résolution collective des problèmes de conception ». *Le travail humain* vol. 72 n°1, p. 43-59.

DARSES F., FALZON P. (1996). « La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive », in : de Terssac G., Friedberg E. (dir.), *Coopération et Conception*. Toulouse : Octarès Éditions, p. 123-135.

DAVIDOFF P., REINER T.A. (1962). « A Choice Theory of Planning ». *Journal of the American Institute of Planners* vol. 28 n°2, p. 103-115.

DE TERSSAC G. (1996). « Le travail de conception : de quoi parle-t-on ? », in : de Terssac G., Friedberg E. (dir.), *Coopération et Conception*. Toulouse : Octarès Éditions, p. 1-22.

DE VERDALLE L., VIGOUR C., LE BIANIC T. (2012). « S'inscrire dans une démarche comparative ». *Terrains & travaux* vol. 2 n°21, p. 5-21.

DEBEIR J.-C., DELÉAGE J.-P., HÉMERY D. (2013). *Les servitudes de la puissance. Une histoire de l'énergie.* Paris : Flammarion, 590p.

DEBIZET G. (2004). *Déplacements urbains de personnes : de la planification des transports à la gestion durable de la mobilité. Mutations d'une expertise.* Thèse, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, 426p.

——— (dir.) (2016). *Scénarios de transition énergétique en ville. Acteurs, régulations, technologies*. Paris : La Documentation française, 197p.

DEBIZET G., BLANCHARD O. (dir.) (2015). « Énergie en (éco)quartier ». *InnovatiO* n°2.

DEBIZET G., HENRY E. (2009). « Qualités en conception, concourance et management de la qualité », in : Biau V., Lautier F. (dir.), *La qualité architecturale. Acteurs et enjeux*, Cahiers Ramau. Paris : Éditions de la Villette.

DEBIZET G., GODIER P. (dir.) (2015). *Architecture et urbanisme durables. Modèles et savoirs*. Cahiers Ramau. Paris : Éditions de la Villette, 308p.

DEBIZET G., SYMES M. (2009). « Expertise and Methodology in Building Design for Sustainable Development: A Franco-British Comparison », in : Cooper I., Symes M. (dir.), *Sustainable Urban Development Volume 4. Changing Professional Practice*. p. 197-228.

DELANDA M. (2006). *A new philosophy of society. Assemblage theory and social complexity*. London : Continuum, v+142p.

DELEUZE G., GUATTARI F. (1980). *Capitalisme et schizophrénie. 2, Mille Plateaux*. Paris : Éditions de Minuit, 646p.

DEMAZIÈRE D., GIRAUD O., LALLEMENT M. (2013). « Comparer. Options et inflexions d'une pratique de recherche ». *Sociologie du Travail* vol. 55 n°2, p. 136-151.

DESAGE F. (2006). « Comparer pour quoi faire ? Le point de vue d'un monographe ». *Working papers de la Chaire de recherche du Canada en citoyenneté et gouvernance* n°1, 13p.

DEVISME L. (dir.) (2009). *Nantes, petite et grande fabrique urbaine*. Marseille : Parenthèses, 267p.

——— (2014). *Urbanographie / urbanologie : Les traverses de la fabrique urbaine*. Mémoire d'Habilitation à diriger des recherches, Lyon : École normale supérieure de Lyon, 322p.

DEVISME L., DUMONT M., ROY É. (2007). « Le jeu des 'bonnes pratiques' dans les opérations urbaines, entre normes et fabrique locale ». *Espaces et sociétés* vol. 4 n°131, p. 15-31.

DODIER N., BASZANGER I. (1997). « Totalisation et alterité dans l'enquête ethnographique ». *Revue française de sociologie* vol. 38 n°1, p. 37-66.

DORMOIS R. (2006). « Structurer une capacité politique à l'échelle urbaine. Les dynamiques de planification à Nantes et à Rennes (1977-2001) ». *Revue française de science politique* vol. 56 n°5, p. 837-867.

DORST K., CROSS N. (2001). « Creativity in the design process: co-evolution of problem–solution ». *Design Studies* vol. 22 n°5, p. 425-437.

DORST K., DIJKHUIS J. (1995). « Comparing paradigms for describing design activity ». *Design Studies* vol. 16 n°2, p. 261-274.

DROZ D. (1992). « Prototyping: A Key to Managing Product Development ». *Journal of Business Strategy* vol. 13 n°3, p. 34-38.

EMELIANOFF C. (2007). « La ville durable : l'hypothèse d'un tournant urbanistique en Europe ». *L'Information géographique* vol. 71 n°3, p. 48-65.

——— (2014). « Local Energy Transition and Multilevel Climate Governance: The Contrasted Experiences of Two Pioneer Cities (Hanover, Germany, and Vaxjo, Sweden) ». *Urban Studies* vol. 51 n°7, p. 1378-1393.

ELSEN C. (2011). *La médiation par les objets en design industriel. Perspectives pour l'ingénierie de conception*. Thèse de doctorat en sciences de l'ingénieur, Liège : Université de Liège, 340p.

EPSTEIN R. (2013a). « Les trophées de la gouvernance urbaine ». *Pouvoirs Locaux* n°37, p. 13-18.

——— (2013b). « Politiques territoriales : ce que les appels à projets font aux démarches de projet ». *La Revue Tocqueville* vol. 34 n°2, p. 91-102.

——— (2015). « La gouvernance territoriale : une affaire d'État. La dimension verticale de la construction de l'action collective dans les territoires ». *L'Année Sociologique* vol. 65 n°2, p. 457-482.

EVETTE T., HAUMONT B. (dir.) (2000). *Organisations et compétences de la conception et de la maîtrise d'ouvrage en Europe*. Cahiers Ramau. Paris : Éditions de la Villette, 140p.

EVETTE T., TERRIN J.-J. (dir.) (2006). *Projets urbains: expertises, concertation et conception*. Cahiers Ramau. Paris : Éditions de la Villette, 185p.

EVETTE T., THIBAULT E. (dir.) (2001). *Interprofessionnalité et action collective dans les métiers de la conception urbaine et architecturale*. Cahiers Ramau. Paris : Éditions de la Villette, 263p.

FALUDI A. (2000). « The Performance of Spatial Planning ». *Planning Practice & Research* vol. 15 n°4, p. 299-318.

FARIAS I., BENDER T. (dir.) (2010). *Urban Assemblages. How Actor-Network Theory Changes Urban Studies.* London : Routledge, 333p.

FERGUSON Y. (2014). *Politiser l'action publique, une approche par les instruments. Le cas du programme Constellation*. Thèse en sociologie, Toulouse : Université Toulouse 2 Le Mirail, 709p.

FISCHER J., GUY S. (2009). « Re-interpreting Regulations: Architects as Intermediaries for Low-carbon Buildings ». *Urban Stud* vol. 46 n°12, p. 2577-2594.

FLYVBJERG B., BRUZELIUS N., ROTHENGATTER W. (2003). *Megaprojects and risk: an anatomy of ambition*. Cambridge : Cambridge University Press, 207p.

FORESTER J. (1993). « Learning from practice stories: the priority of practical judgment », in : Fischer J., Forester J. (dir.), *The argumentative turn in policy analysis and planning*. Durham : Duke University Press, p. 186-209.

FRANK R. (1992). « La mémoire et l'histoire ». *Cahiers de l'IHTP* n°21, p. 65-72.

FRÉBAULT J. (dir.) (2005). *La maîtrise d'ouvrage urbaine*. Paris : Le Moniteur, 147p.

FRÉTIGNY R. (2015). *Financer la cité. La Caisse des dépôts et les politiques de développement urbain en France*. Thèse de doctorat en science politique, Lyon : Université de Lyon II, 571p.

FRIEDBERG E. (1993). *Le pouvoir et la règle: dynamiques de l'action organisée*. Paris : Seuil, 405p.

FRIEDMANN J. (1969). « Notes on Societal Action ». *Journal of the American Institute of Planners* vol. 35 n°5, p. 311-318.

FRITSCH P. (1985). « Les questions ». *Situation d'expertise et socialisation des savoirs*, Saint-Etienne, mars 1985.

GABILLET P. (2015a). *Les entreprises locales de distribution à Grenoble et Metz. Des outils de gouvernement énergétique urbain partiellement appropriés*. Thèse en aménagement. Marne-la-Vallée : Université Paris-Est, 462p.

——— (2015b). « Energy supply and urban planning projects: Analysing tensions around district heating provision in a French eco-district ». *Energy Policy* vol. 78, p. 189-197.

GABILLET P., ROCHER L. (2016). « Construire un projet énergétique métropolitain : le Schéma directeur des énergies et la politique énergétique de la Métropole de Lyon ». *Journées d'études - La fabrique de l'autonomie énergétique*, Champs-sur-Marne, 14 juin 2016.

GALLEZ C., GUERRINHA C., KAUFMANN V., MAKSIM H.-N., THÉBERT M. (2008). *Mythes et réalités de la cohérence urbanisme-transport*. Rapport de recherche, Paris : 6t-CNRS, 143p.

GALLEZ C., MAULAT J., ROY-BAILLARGEON O., THÉBERT M. (dir.) (2015). « Le rôle des outils de coordination urbanisme-transports collectifs dans la fabrique politique urbaine ». *Flux* vol. 3-4 n°101-102, p. 162.

GAUTHIER C., GILOMEN B. (2016). « Business Models for Sustainability: Energy Efficiency in Urban Districts ». *Organization & Environment* vol. 29 n°1, p. 124-144.

GEELS F.W. (2002). « Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study ». *Research Policy* vol. 31 n°8–9, p. 1257-1274.

GIARD V., MIDLER C. (dir.) (1993). *Pilotages de projet et entreprises*. ECOSIP. Paris : Economica, 327p.

GIEC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Summary for Policymakers*. Contribution au 5ème rapport d'évaluation sur le changement climatique, Genève : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 31p.

GLASER B.G., STRAUSS A.L. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. New York : A. de Gruyter, x+271p.

GODIER P. (2009a). *Fabrication de la ville contemporaine : processus et acteurs : le cas de l'agglomération bordelaise*. Bordeaux 2, 342p.

——— (2009b). « L'interprofessionnalité en actes : le cas des infrastructures de transport urbain », in : Biau V., Tapie G. (dir.), *La fabrication de la ville. Métiers et organisations*. p. 129-139.

GODIER P., TAPIE G. (dir.) (1997). *L'élaboration des projets architecturaux et urbains en Europe. Volume 1 : Les acteurs du projet architectural et urbain.* Paris : PUCA, 220p.

GOEL V., PIROLLI P. (1992). « The Structure of Design Problem Spaces ». *Cognitive Science* vol. 16, p. 395-429.

GRABER F. (2016). « Une histoire pragmatique des formes projet », in : Chateauraynaud F., Cohen Y. (dir.), *Histoires pragmatiques*. Paris : Éditions de l'EHESS, p. 201-223.

GRAHAM S., MARVIN S. (2001). *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*. London : Routledge, 512p.

GRÉMION P. (1976). *Le pouvoir périphérique. Bureaucrates et notables dans le système politique français*. Paris : Seuil, 477p.

GREMY J.-P., LE MOAN M.-J. (1977). « Analyse de la démarche de construction de typologies dans les sciences sociales ». *Informatique et Sciences Humaines*.

GUÉRANGER D. (2012). « La monographie n'est pas une comparaison comme les autres ». *Terrains & travaux* vol. 2 n°21, p. 23-36.

GUIRONNET A. (2017). *La financiarisation du capitalisme urbain. Marchés immobiliers tertiaires et politiques de développement urbain dans le Grand Paris et le Grand Lyon, les projets des Docks de Saint-Ouen et du Carré de Soie*. Thèse de doctorat en aménagement, Marne-la-Vallée : Université Paris-Est, 551p + annexes.

GUIRONNET A., ATTUYER K., HALBERT L. (2016). « Building cities on financial assets: The financialisation of property markets and its implications for city governments in the Paris city-region ». *Urban Studies* vol. 53 n°7, p. 1442-1464.

GUIRONNET A., HALBERT L. (2014). « The Financialization of Urban Development Projects: Concepts, Processes, and Implications ». *LATTS Working Papers* n°4, http://hal-enpc.archives-ouvertes.fr/hal-01097192.

GUY S., KARVONEN A. (2016). « District Heating Comes to Ecotown: Zero-Carbon Housing and the Rescaling of UK Energy Provision », in : Coutard O., Rutherford J. (dir.), *Beyond the Networked City: Infrastructure Reconfigurations and Urban Change in the North and South*. London : Routledge, p. 72-93.

HALBERT L., ATTUYER K. (2016). « Introduction. The financialisation of urban production: Conditions, mediations and transformations ». *Urban Studies* vol. 53 n°7, p. 1347-1361.

HAMPIKIAN Z. (2015). « Nouveaux tuyaux en ville : les synergies énergétiques et la planification de la localisation des activités dans l'espace urbain ». *Urbanités* n°6, p. 1-11.

——— (2017). *De la distribution aux synergies ? Circulations locales d'énergie et transformations des processus de mise en réseau de la ville*. Thèse en aménagement, Marne-la-Vallée : Université Paris-Est, 452p.

HANROT S. (dir.) (2003). *Pratiques de projet et ingénieries. Enjeux pour l'ingénierie de maîtrise d'œuvre.* Paris : PUCA, 199p.

HARVEY D. (1985). *The Urbanization of Capital: Studies in the History and Theory of Capitalist Urbanization*. Baltimore : John Hopkins University Press, 239p.

——— (1989). « From Managerialism to Entrepreneurialism: The Transformation in Urban Governance in Late Capitalism ». *Geografiska Annaler B* vol. 71 n°1, p. 3-17.

HATCHUEL A. (1994). « Apprentissages collectifs et activités de conception ». *Revue française de gestion* n°99, p. 109-120.

——— (2000). « Quel horizon pour les sciences de gestion ? Vers une théorie de l'action collective », in : David A., Hatchuel A., Laufer R. (dir.), *Les nouvelles fondations des sciences de gestion. Éléments d'épistémologie de la recherche en management*. Paris : Vuibert, p. 7-43.

——— (2001). « Towards Design Theory and expandable rationality: The unfinished program of Herbert Simon ». *Journal of Management and Governance* vol. 5 n°3-4, p. 260-273.

HATCHUEL A., WEIL B. (dir.) (2008). *Les nouveaux régimes de la conception. Langages, théories, métiers*. Paris : Vuibert, 272p.

HEALEY P., KHAKEE A., MOTTE A., NEEDHAM B. (dir.) (1997). *Making strategic spatial plans: Innovation in Europe*. London : UCL, 307p.

HESPUL (2015). *Intégrer l'énergie dans les projets d'aménagement. De l'urbanisme de planification aux projets opérationnels*. Paris : Le Moniteur, 142p.

HOCH C. (1994). *What planners do: power, politics, and persuasion*. Chicago : Planners Press, 364p.

HUBBARD P. (2006). *City*. New York : Routledge, 298p.

HUGHES T.P. (1983). *Networks of power: electrification in Western society, 1880-1930*. Baltimore : John Hopkins University Press, 496p.

IDT J. (2009). *Le pilotage des projets d'aménagement urbain : entre technique et politique*. Thèse en aménagement, Champs-sur-Marne : Université Paris VIII, 558p.

——— (2013). « Le temps de la réalisation des projets urbains : une fabrique a posteriori des enjeux politiques de l'action collective ». *Géocarrefour* vol. 87 n°2, p. 75-85.

IDT J., BOURDIN A. (2011). *Réseau Production de la Ville*. Rapport de recherche, PUCA, 110p.

IFPEB (2015). *Le BEPOS 2.0 sera (surtout) un bâtiment à énergie et puissance optimisées et solidaire*. Paris : Institut Français pour la Performance du Bâtiment, 24p.

INDDIGO (2011). *Solutions techniques pour optimiser les réseaux de chaleur dans un contexte de développement de bâtiments basse consommation*. Étude technique, n°RCT34, Lyon : Association des collectivités territoriales et des professionnels pour la gestion des déchets, des réseaux de chaleur et de froid, de l'énergie et de l'environnement, 33p.

JAGLIN S., VERDEIL E. (2013). « Énergie et villes des pays émergents : des transitions en question. Introduction ». *Flux* vol. 3 n°93-94, p. 7-18.

JASANOFF S. (1990). *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers*. Cambridge : Harvard University Press.

JEANTET A., TIGER H., VINCK D., TICHKIEWITCH S. (2002). « La coordination par les objets dans les équipes intégrées de conception de produit », in : de Terssac G., Friedberg E. (dir.), *Coopération et Conception*. Toulouse : Octarès Éditions, p. 87-100.

JONES B.D., BAUMGARTNER F.R. (2005). *The politics of attention: how government prioritizes problems*. Chicago : University of Chicago Press, xi+316p.

JORGENSEN U., SORENSEN O.H. (1999). « Arenas of Development - A Space Populated by Actor-worlds, Artefacts, and Surprises ». *Technology Analysis & Strategic Management* vol. 11 n°3, p. 409-429.

KAIKA M., RUGGIERO L. (2016). « Land Financialization as a "lived" process: The transformation of Milan's Bicocca by Pirelli ». *European Urban and Regional Studies* vol. 23 n°1, p. 3-22.

KARPIK L. (1989). « L'économie de la qualité ». *Revue française de sociologie* vol. 30 n°2, p. 187-210.

KARPIK L. (1996). « Dispositifs de confiance et engagements crédibles ». *Sociologie du Travail* vol. 38 n°4, p. 527-550.

KIDDER T. (1981). *The Soul of a New Machine*. Boston : Little Brown, 293p.

KINGDON J.W. (1984). *Agendas, alternatives, and public policies*. New York : Harper Collins, xi+240p.

KUHLMANN S. (2010). « Performance Measurement in European local governments: a comparative analysis of reform experiences in Great Britain, France, Sweden and Germany ». *International Review of Administrative Sciences* vol. 76 n°2, p. 331-345.

LABUSSIÈRE O. (2014). « La performance énergétique des bâtiments à l'ère des politiques européennes de démonstration. Le cas du programme CONCERTO et du projet de la ZAC De Bonne (Grenoble, France) ». *VertigO* vol. 14 n°3, p. 26.

LAHIRE B. (2005). *L'esprit sociologique*. Paris : La Découverte, 434p.

LANGLEY A., MINTZBERG H., PITCHER P., POSADA E., SAINT-MACARY J. (1995). « Opening up Decision Making: The View from the Black Stool ». *Organization Science* vol. 6 n°3, p. 260-279.

LAROCHE H. (1995). « From Decision to Action in Organizations: Decision-Making as a Social Representation ». *Organization Science* vol. 6 n°1, p. 62-75.

LASCOUMES P. (1990). « Normes juridiques et mise en œuvre de l'action publique ». *L'Année Sociologique* n°40, p. 43-71.

——— (2002). « L'expertise, de la recherche d'une action rationnelle à la démocratisation des connaissances et des choix ». *Revue française d'administration publique* vol. 3 n°103, p. 369-377.

——— (2004). *L'éco-pouvoir. Environnements et politiques*. Paris : La Découverte, 324p.

——— (2011). « Les normes juridiques et les normes techniques de l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement ». *Annales des Mines - Responsabilité et environnement* vol. 2 n°62, p. 30-34.

LASCOUMES P., LE GALÈS P. (dir.) (2004). *Gouverner par les instruments*. Paris : Presses de Sciences-Po, 370p.

LATOUR B. (1992). *Aramis, ou l'amour des techniques*. Paris : La Découverte, 241p.

——— (2005). *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford : Oxford University Press, x+301p.

LAUTIER F. (dir.) (2000). *L'élaboration des projets architecturaux et urbains en Europe. Volume 4: Les maîtrises d'ouvrage en Europe - évolutions et tendances*. Paris : PUCA, 240p.

LE GALÈS P. (2003). *Le retour des villes européennes. Sociétés urbaines, mondialisation, gouvernement et gouvernance*. Paris : Presses de Sciences-Po, 454p.

LE GALES P., PALIER B. (2002). « L'économie politique en débat ». *L'Année de la régulation* n°6, p. 17-46.

LE MASSON P., WEIL B. (2008). « La domestication de la conception par les entreprises industrielles : l'invention des bureaux d'études », in : Hatchuel A., Weil B. (dir.), *Les nouveaux régimes de la conception. Langages, théories, métiers*. Paris : Vuibert, p. 51-66.

LE MASSON P., WEIL B., HATCHUEL A. (2006). *Les processus d'innovation. Conception innovante et croissance des entreprises*. Paris : Lavoisier, 471p.

LEBAHAR J.-C. (1983). *Le dessin d'architecte : simulation graphique et réduction d'incertitude*. Marseille : Parenthèses, 134p.

LÉCAILLE P. (2003). *La trace habilitée. Une ethnographie des espaces de conception dans un bureau d'études de mécanique : l'échange et l'équipement des objets grapho-numériques entre outils et acteurs de la conception*. Thèse de doctorat en génie industriel, Grenoble : Université Pierre Mendès-France, 234p.

LEFEBVRE H. (1974). *La production de l'espace*. Paris : Éditions Anthropos, 485p.

LEHTONEN M., JOLY P.-B., APARICIO L. (2017). *Socioeconomic evaluation of megaprojects: dealing with uncertainties*. London : Routledge.

LENFLE S., MIDLER C. (2003). « Management de projet et innovation », in : Mustar P., Penan H. (dir.), *Encyclopédie de l'innovation*. Paris : Economica, p. 49-69.

LINDBLOM C.E. (1959). « The Science of "Muddling Through" ». *Public Administration Review* vol. 19 n°2, p. 79-88.

LINDKVIST L. (2005). « Knowledge Communities and Knowledge Collectivities: A Typology of Knowledge Work in Groups ». *Journal of Management Studies* vol. 42 n°6, p. 1189-1210.

LONG J.C.S. (2008). « A blind man's guide to energy policy ». *Issues in Science and Technology* vol. 24 n°2.

LORRAIN D. (2011). « La main discrète. La finance globale dans la ville ». *Revue française de science politique* vol. 61 n°6, p. 1097-1122.

LUCAN J. (2012). *Où va la ville aujourd'hui ? Formes urbaines et mixités*. Paris : Editions de la Villette, 208p.

MAHRANE Y., FENZI M., PESSIS C., BONNEUIL C. (2012). « De la nature à la biosphère. L'invention politique de l'environnement global, 1945-1972 ». *Vingtième Siècle. Revue d'histoire* vol. 1 n°113, p. 127-141.

MARCOU G. (2016). « État et collectivités territoriales dans la loi sur la transition énergétique. Adaptation ou mutation du système énergétique français ? », in : Marcou G., Eiller A.-C., Poupeau F.-M., Staropoli C. (dir.), *Gouvernance et innovations dans le système énergétique. De nouveaux défis pour les collectivités territoriales*. Paris : L'Harmattan, p. 17-71.

MARCOU G., EILLER A.-C., POUPEAU F.-M., STAROPOLI C. (dir.) (2015). *Gouvernance et innovations dans le système énergétique: de nouveaux défis pour les collectivités territoriales*. Paris : L'Harmattan, 296p.

MARIEU J. (1997). *Bordeaux ou la ville sans projet ? Chronique d'un territoire annoncé*. Thèse de doctorat en géographie de l'aménagement, Bordeaux : Université Bordeaux 3, 249+252p.

MASBOUNGI A. (dir.) (2001). *Fabriquer la ville. Outils et méthodes : les aménageurs proposent*. Paris : La Documentation française, 230p.

——— (dir.) (2014). *L'énergie au cœur du projet urbain*. Paris : Le Moniteur, 160p.

MATTHEY L., FLEURY A. (dir.) (2016). « Débats. Les métiers de la ville ». *Cybergeo : European Journal of Geography*, http://cybergeo.revues.org/27553.

MAYNTZ R. (1979). « Les bureaucraties publiques et la mise en œuvre des politiques ». *Revue internationale des sciences sociales* vol. 31 n°4, p. 674-697.

MCLOUGHLIN J.B. (1969). *Urban and regional planning: a systems approach*. London : Faber & Faber, 331p.

MEADOWCROFT J. (2009). « What about the politics? Sustainable development, transition management, and long term energy transitions ». *Policy Sciences* vol. 42 n°4, p. 323-340.

MEADOWS D.H., MEADOWS D.L., RANDERS J., BEHRENS W.W. (1972). *The Limits to Growth*. Universe Books, 205p.

MIDLER C. (1997). « Situations de conception et apprentissage collectif. Réponse à Schön et Llerena », in : Dupuy J.-P., Livet P. (dir.), *Les limites de la rationalité. Tome 1*. Paris : La Découverte, p. 169-180.

——— (2002). « Modèles gestionnaires et régulations économiques de la conception », in : de Terssac G., Friedberg E. (dir.), *Coopération et Conception*. Toulouse : Octarès Éditions, p. 63-85.

——— (2004) [1994]. *L'auto qui n'existait pas. Management des projets et transformation de l'entreprise*. Paris : Dunod, 215p.

MINTZBERG H., RAISINGHANI D., THÉORÊT A. (1976). « The Structure of "Unstructured" Decision Processes ». *Administrative Science Quarterly* vol. 21 n°2, p. 246-275.

MINTZBERG H., WATERS J. (1990). « Does Decision Get in the Way? » *Organization Studies* vol. 11 n°1, p. 1-6.

MIQCP (2015). *Maîtrise d'ouvrage de l'opération d'aménagement urbain. La démarche stratégique de programmation urbaine*. Guide, Paris : Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques, 181p.

MOISDON J.-C. (dir.) (1997). *Du mode d'existence des outils de gestion. Les instruments de gestion à l'épreuve de l'organisation*. Paris : Seli Arslan, 288p.

MOLOTCH H.L. (1976). « The City as a Growth Machine: Toward a Political Economy of Place ». *American Journal of Sociology* vol. 82 n°2, p. 309-332.

MONTMAIN J., PENALVA J.-M., VACHER B. (2003). *Choix publics stratégiques et systèmes sociaux. État de l'art sur les théories de la décision et méthodologies de l'approche système.* Guide de lecture, Unité de Recherche sur la Complexité – CEA & École des Mines d'Alès, 26p.

MOSS T. (2014). « Socio-technical Change and the Politics of Urban Infrastructure: Managing Energy in Berlin between Dictatorship and Democracy ». *Urban Studies* vol. 51 n°7, p. 1432-1448.

NAPPI-CHOULET I. (2013). « La financiarisation du marché immobilier français : de la crise des années 1990 à la crise des subprimes de 2008 ». *Revue d'économie financière* vol. 2 n°110, p. 189-206.

NAVEZ-BOUCHANINE F., VALLADARES L. (dir.) (2007). « Villes et "best practices" ». *Espaces et sociétés* vol. 4 n°131, p. 9-116.

NOIZET H. (2007). *La fabrique de la ville. Espaces et sociétés à Tours (IXe - XIIIe siècles)*. Paris : Publications de la Sorbonne, 504p.

OCDE (2002). *Manuel de Frascati 2002 : Méthode-type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental*. Paris : Éditions de l'OCDE, 292p.

——— (2007). *Energy for Sustainable Development*. Contribution à la commission des Nations unies sur le développement durable, Paris : Organisation de coopération et de développement économiques, 51p.

OFFNER J.-M. (2001). « Raisons politiques et grands projets ». *Annales des Ponts et Chaussées* n°100, p. 55-59.

OISEN R.P. (1971). « Can project management be defined? » *Project Management Quarterly* vol. 2 n°1, p. 12-14.

OLIVIER DE SARDAN J.-P. (1995). « La politique du terrain. Sur la production des données en anthropologie ». *Enquête* n°1, http://enquete.revues.org/263.

OOSTERLYNCK S., VAN DEN BROECK J., ALBRECHTS L., MOULAERT F., VERHETSEL A. (dir.) (2011). *Strategic Spatial Projects. Catalysts for Change*. New York : Routledge, 237p.

OWENS S. (1986). *Energy, Planning and Urban Form*. London : Pion Limited, 116p.

PAHL G., BEITZ W., FELDHUSEN J., GROTE K.-H. (dir.) (2007). *Engineering design: a systematic approach*. London : Springer, 617p.

PAILLÉ P. (1994). « L'analyse par théorisation ancrée ». *Cahiers de recherche sociologique* n°23, p. 147.

PASSERON J.-C. (1991). *Le raisonnement sociologique. L'espace non-poppérien du raisonnement naturel*. Paris : Nathan, 408p.

PESCHANSKI D. (1992). « Effets pervers ». *Cahiers de l'IHTP* n°21, p. 45-53.

PESTRE D. (2013). *A contre-science. Politiques et savoirs des sociétés contemporaines*. Paris : Seuil.

PICARD A. (2000). « Euralille, le manager, le maire et l'architecte », in : Hayot A., Sauvage A. (dir.), *Le projet urbain. Enjeux, expérimentations et professions*. Paris : Éditions de la Villette, p. 166-182.

PIGANIOL M. (2016). « Pouvoir statutaire, pouvoir relationnel. Une analyse organisationnelle des architectes en situation de travail ». *Sociologie du Travail* vol. 58 n°3, p. 253-272.

PINHEIRO-CROISEL R. (2013). *Innovation et éco-conception à l'échelle urbaine : émergence et modèles de pilotage pour un aménagement durable*. Thèse en sciences de gestion, Paris : École nationale supérieure des mines de Paris, 338p.

PINHEIRO-CROISEL R., AGGERI F. (2013). « Les outils d'éco-conception comme support cognitif de la fabrication de l'urbain », in : Peuportier B. (dir.), *Éco-conception des ensembles bâtis et des infrastructures*. Paris : Presses des Mines, p. 17-28.

PINSON G. (2009). *Gouverner la ville par le projet*. Paris : Presses de Sciences-Po, 420p.

——— (2010). « La gouvernance des villes françaises. Du schéma centre-périphérie aux régimes urbains ». *Métropoles* n°7, http://metropoles.revues.org/4276.

——— (2015). « Un spoil system métropolitain ? Alternance politique et mobilités bureaucratiques au sein de l'intercommunalité bordelaise ». *AFSP 2015 - ST22 - Les alternances politiques au local*, Aix en Provence, juin 2015.

PINSON G., MOREL JOURNEL C. (2016). « Beyond Neoliberal Imposition: State–Local Cooperation and the Blending of Social and Economic Objectives in French Urban Development Corporations ». *Territory, Politics, Governance* vol. 4 n°2, p. 173-195.

POGGI P. (2017). « Chauffage collectif - Quelles architectures hydrauliques en construction neuve ? » *Qualité Construction* n°160, p. 44-51.

POLLAK M. (1992). « L'entretien en sociologie ». *Cahiers de l'IHTP* n°21, p. 109-114.

POUPEAU F.-M. (2004). « Un siècle d'intervention publique dans le secteur de l'électricité en France ». *Annales des Mines : Gérer et Comprendre* n°77, p. 6-15.

POUPEAU F.-M. (2013a). « Simples territoires ou actrices de la transition énergétique ? Les villes françaises dans la gouvernance multi-niveaux de l'énergie ». *Urbia - Les cahiers du développement urbain durable* n°15, p. 73-90.

——— (2013b). « Quand l'État territorialise la politique énergétique. L'expérience des schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie ». *Politiques et management public* vol. 30 n°4, p. 443-472.

——— (2014). « Central-Local Relations in French Energy Policy-Making: Towards a New Pattern of Territorial Governance ». *Environmental Policy and Governance* vol. 24 n°3, p. 155-168.

——— (2016). « La gouvernance locale des réseaux d'énergie. Entre départementalisation et métropolisation », in : Marcou G., Eiller A.-C., Poupeau F.-M., Staropoli C. (dir.), *Gouvernance et innovations dans le système énergétique. De nouveaux défis pour les collectivités territoriales*. Paris : L'Harmattan, p. 103-119.

PRESSMAN J.L., WILDAVSKY A. (1973). *Implementation*. Berkeley : University of California Press, 182p.

PROST R. (dir.) (1998). *L'élaboration des projets architecturaux et urbains en Europe. Volume 3 : Les pratiques de l'architecture - comparaisons européennes et grands enjeux*. Paris : PUCA, 233p.

——— (dir.) (2003). *Projets architecturaux et urbains: mutation des savoirs dans la phase amont*. Paris : PUCA, 174p.

QUALITEL (2012). *Vivre dans un logement BBC. Constat encourageant et nécessité d'un apprentissage*. Résultats d'une étude CERQUAL, 4p.

QUÉRÉ L. (2011). « Confiance et reconnaissance ». *Social Science Information* vol. 50 n°3-4, p. 375-390.

QUINET E. (2013). *L'évaluation socio-économique des investissements publics*. Rapport, Paris : Commissariat général à la stratégie et à la prospective.

RALPH P., WAND Y. (2009). « A Proposal for a Formal Definition of the Design Concept », in : Lyytinen K., Loucopoulos P., Mylopoulos J., Robinson B. (dir.), *Design Requirements Engineering: A Ten-Year Perspective*. Berlin : Springer, p. 103-136.

RAULET-CROSET N. (1998). « Du conflit à la coopération autour d'un problème d'environnement - Une première étape, la construction d'un cadrage ». *Gérer et Comprendre. Annales des Mines* n°51, p. 4-14.

REIGNER H. (2013). « Vers une gouvernance néohygiéniste des conduites ? Les formes renouvelées de la domination dans la ville pluraliste ». *'Cities are back in town' Working papers* 2013-9, 45p.

RITTEL H.W.J., WEBBER M.M. (1973). « Dilemmas in a General Theory of Planning ». *Policy Sciences* vol. 4, p. 155-169.

ROAN S. (1990). *Ozone crisis. The 15-year evolution of a sudden global emergency*. New York : Wiley, xviii+270p.

ROCHER L. (2014). « Climate-Energy Policies, Heat Provision, and Urban Planning: A Renewal of Interest in District Heating in France: Insights from National and Local Levels ». *Journal of Urban Technology* vol. 21 n°3, p. 3-19.

——— (2017). « Governing metropolitan climate-energy transition: A study of Lyon's strategic planning ». *Urban Studies* vol. 54 n°5, p. 1092-1107.

ROQUEPLO P. (1997). *Entre savoir et décision, l'expertise scientifique*. Paris : INRA Éditions.

ROUBAN L. (2008). « Reform without doctrine: public management in France ». *International Journal of Public Sector Management* vol. 21 n°2, p. 133-149.

RUTHERFORD J. (2014). « The Vicissitudes of Energy and Climate Policy in Stockholm: Politics, Materiality and Transition ». *Urban Studies* vol. 51 n°7, p. 1449-1470.

RUTLAND T. (2010). « The Financialization of Urban Redevelopment ». *Geography Compass* vol. 4 n°8, p. 1167-1178.

SALET W., BERTOLINI L., GIEZEN M. (2013). « Complexity and Uncertainty: Problem or Asset in Decision Making of Mega Infrastructure Projects? » *International Journal of Urban and Regional Research* vol. 37 n°6, p. 1984-2000.

SALET W., GUALINI E. (dir.) (2007). *Framing strategic urban projects: learning from current experiences in European urban regions*. London : Routledge, 307p.

SAURUGGER S. (2002). « L'expertise : un mode de participation des groupes d'intérêt au processus décisionnel communautaire ». *Revue française de science politique* vol. 52 n°4, p. 375-401.

SCARBROUGH H., SWAN J., LAURENT S., BRESNEN M., EDELMAN L., NEWELL S. (2004). « Project-Based Learning and the Role of Learning Boundaries ». *Organization Studies* vol. 25 n°9, p. 1579-1600.

SCET (2015). *Le macro-lot comme outil de la production public-privé de la ville*. Note pour le GT2 « Evolution des modèles contractuels de l'aménagement », Paris : Réseau national des aménageurs, 13p.

SCHERRER F. (2010). « Le contrepoint des études urbaines et de l'urbanisme : ou comment se détacher de l'évidence de leur utilité sociale ». *Tracés. Revue de Sciences humaines* n°10, p. 187-195.

SCHNAPPER D. (2003). « L'analyse typologique », in : Moscovici S., Buschini F. (dir.), *Les méthodes des sciences humaines*. Paris : Presses Universitaires de France, p. 297-314.

SCHÖN D.A. (1988). « Designing: Rules, types and worlds ». *Design Studies* vol. 9 n°3, p. 181-190.

——— (1992). « Designing as Reflective Conversation with the Materials of a Design Situation ». *Research in Engineering Design* vol. 3, p. 131-147.

SCHRAGE M. (1993). « The Culture(s) of Prototyping ». *Design Management Journal* vol. 4 n°1, p. 55-65.

SIMON H.A. (1947). *Administrative behavior. A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organization*. New York : Macmillan, xvi + 259p.

——— (1955). « A Behavioral Model of Rational Choice ». *Quarterly Journal of Economics* n°69, p. 99-118.

——— (1973). « The Structure of Ill Structured Problems ». *Artificial Intelligence* vol. 4, p. 181-201.

——— (1995). « The scientist as problem-solver », in : Klahr D., Kotovsky K. (dir.), *Complex information processing: the impact of Herbert Simon*. Hillsdale : Lawrence Erlbaum, p. 376-398.

SIMON H.A., MARCH J.G. (1958). *Organizations*. New York : Wiley, 252p.

SMITH A., STIRLING A., BERKHOUT F. (2005). « The governance of sustainable socio-technical transitions ». *Research Policy* vol. 34 n°10, p. 1491-1510.

SOUAMI T. (2007). « L'intégration des technologies énergétiques dans l'action urbaine. Éclairages théoriques d'expériences européennes. » *Annales de la Recherche Urbaine* n°103, p. 7-17.

——— (2009a). *Écoquartiers : secrets de fabrication. Analyse critique d'exemples européens.* Paris : Les Carnets de l'info, 207p.

——— (2009b). « Conceptions et représentations du territoire énergétique dans les quartiers durables ». *Flux* n°76-77, p. 71-81.

SOUAMI T., KASDI I. (2014). « Entreprises de services urbains : pilotes d'un nouveau modèle de développement des territoires urbains ? » *ASRDLF*, Marne-la-Vallée, 2014.

SOUAMI T., TRAISNEL J.-P., BELZITI D., MAIZIA M., KASDI I., LELIÈVRE M., HANIER C., LEROUGE M., BERSON F. (2009). *Stratégies énergétiques des collectivités locales : aménagements et techniques (SECLATE)*. Rapport de recherche pour le PREBAT, Paris : PUCA, 164p.

SPÄTH P., ROHRACHER H. (2015). « Conflicting strategies towards sustainable heating at an urban junction of heat infrastructure and building standards ». *Energy Policy* vol. 78, p. 273-280.

STARBUCK W.H. (1983). « Organizations as Action Generators ». *American Sociological Review* vol. 48 n°1, p. 91-102.

STONE C.N. (1989). *Regime politics. Governing Atlanta, 1946-1988*. Lawrence : University Press of Kansas, 314p.

——— (1993). « Urban Regimes and the Capacity to Govern: A Political Economy Approach ». *Journal of Urban Affairs* vol. 15 n°1, p. 1-28.

SUBREMON H. (2011). *Anthropologie des usages de l'énergie dans l'habitat, un état des lieux*. Paris : PUCA, 70p.

SUBRÉMON H., AUBRY-BRÉCHAIRE M., BOUSQUET P., HUSSON J., LUCCIONI C., TRAVERT J., YILDIZ H. (2015). « Coriolis à l'usage : un bâtiment performant sous tension ». *Métropolitiques*.

SUMMERTON J. (1992). *District heating comes to town. The social shaping of an energy system*. Linköping, Sweden : Linköping studies in art and science, 319p.

SWYNGEDOUW E., MOULAERT F., RODRIGUEZ A. (2002). « Neoliberal Urbanization in Europe: Large–Scale Urban Development Projects and the New Urban Policy ». *Antipode* vol. 34 n°3, p. 542-577.

SYDOW J., LINDKVIST L., DEFILLIPPI R. (2004). « Project-Based Organizations, Embeddedness and Repositories of Knowledge: Editorial ». *Organization Studies* vol. 25 n°9, p. 1475-1489.

TARDIEU C. (2015). *Transition énergétique dans les projets urbains : conditions de mise en œuvre. Analyse des cas Paris Rive Gauche, Clichy-Batignolles et Paris Nord Est*. Thèse en aménagement, Paris : Université de Lille 1 / École des ingénieurs de la ville de Paris, 438p.

TARR J., DUPUY G. (dir.) (1988). *Technology and the rise of the networked city in Europe and America*. Philadelphia : Temple University Press, 339p.

TAYLOR N. (1999). « Anglo-American town planning theory since 1945: three significant developments but no paradigm shifts ». *Planning Perspectives* vol. 14 n°4, p. 327-345.

TERRIN J.-J. (dir.) (2005). *Maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et entreprises. De nouveaux enjeux pour les pratiques de projet*. Paris : Eyrolles, 198p.

——— (2009). *Conception collaborative pour innover en architecture: processus, méthodes, outils*. Paris : L'Harmattan, 163p.

——— (2012). *Évolutions de la conception urbaine et architecturale face aux enjeux du développement durable*. Rapport de recherche, LéaV & ENSAV, 224p.

THEURILLAT T., CREVOISIER O. (2013). « The Sustainability of a Financialized Urban Megaproject: The Case of Sihlcity in Zurich ». *International Journal of Urban and Regional Research* vol. 37 n°6, p. 2052-2073.

——— (2014). « Sustainability and the Anchoring of Capital: Negotiations Surrounding Two Major Urban Projects in Switzerland ». *Regional Studies* vol. 48 n°3, p. 501-515.

THOMKE S.H. (1998). « Managing Experimentation in the Design of New Products ». *Management Science* vol. 44 n°6, p. 743-762.

TOUSSAINT J.-Y. (2003). *Projets et usages urbains. Fabriquer et utiliser les dispositifs techniques et spatiaux de l'urbain*. Mémoire d'Habilitation à diriger des recherches, Lyon : Université Lumière Lyon 2 / INSA Lyon, 266p.

TOUSSAINT J.-Y., ZIMMERMANN M. (dir.) (2001). *User, observer, programmer et fabriquer l'espace public*. Lausanne : Presses polytechniques universitaires romandes, 290p.

TRIBOUT S. (2015). *Les concepteurs en agence d'architecture, d'urbanisme et de paysage à l'épreuve du développement durable*. Thèse en aménagement, Nanterre : Université Paris Ouest Nanterre La Défense, 449p.

TROSA S. (1991). *La DATAR ou la genèse de l'aménagement du territoire*. Thèse de doctorat en droit public, Paris : Université Paris 1.

TROUSSE B., ZREIK K. (1998). *Les objets en conception*. Paris : Europia production, 293p.

TYRE M.J., ORLIKOWSKI W.J. (1994). « Windows of Opportunity: Temporal Patterns of Technological Adaptation in Organizations ». *Organization Science* vol. 5 n°1, p. 98-118.

UGHETTO P., WELLER J.-M., MATHIEU-FRITZ A., MAY N., COTTIN M., SAYN I. (2009). *Les juges de proximité au travail. Une sociologie pragmatique et comparative*. Rapport de recherche pour la Mission Droit et Justice, Marne-la-Vallée : LATTS, 297p.

UNGAR S. (1992). « The Rise and (Relative) Decline of Global Warming as a Social Problem ». *The Sociological Quarterly* vol. 33 n°4, p. 483-501.

URFALINO P. (1990). *Quatre voix pour un opéra : une histoire de l'Opéra Bastille*. Paris : Métailié, 310p.

——— (1994). « Décisions, Action et Jeux. Le cas des grands travaux parisiens. » *Villes en parallèle* n°20-21, p. 262-285.

——— (2005). *La décision fut-elle jamais un objet sociologique ?* Document de travail, Paris : CESPRA, 15p.

——— (2010). « Deciding as bringing deliberation to a close ». *Social Science Information* vol. 49 n°1, p. 111-140.

VALDERRAMA A., JORGENSEN U. (2008). « Urban Transport Systems in Bogota and Copenhagen: An Approach from STS ». *Built Environment* vol. 34 n°2, p. 200-217.

VERHAGE R., LINOSSIER R. (2009). « La co-production public/privé des projets urbains », in : Boino P. (dir.), *Lyon. La production de la ville*. Marseille : Parenthèses, p. 144-171.

VERMANDEL F., PRÉVOT M. (2009). « Euralille 2 : contexte et enjeux, innovation, programmes et formes urbaines », in : Paris D., Mons D. (dir.), *Lille Métropole. Laboratoire du renouveau urbain*. Marseille : Parenthèses, p. 182-207.

VEYNE P. (1996). *Comment on écrit l'histoire*. Paris : Seuil, 438p.

VILMIN T. (2008). *L'aménagement urbain en France: une approche systémique pour construire des stratégies d'aménagement durable*. Lyon : CERTU, 215p.

VINCK D. (dir.) (1999). *Ingénieurs au quotidien. Ethnographie de l'activité de conception et d'innovation*. Génie Industriel. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble, 232p.

——— (2009). « De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière: Vers la prise en compte du travail d'équipement ». *Revue d'anthropologie des connaissances* vol. 3 n°1, p. 51-72.

VISSER W. (2009). « La conception : de la résolution de problèmes à la construction de représentations ». *Le travail humain* vol. 72 n°1, p. 61-78.

VOLDMAN D. (1997). *La reconstruction des villes françaises de 1940 à 1954. Histoire d'une politique*. Paris : L'Harmattan, 487p.

WAECHTER-LARRONDO V. (2005). « Plaidoyer pour le bricolage et l'enracinement des méthodes d'enquête dans le terrain : l'exemple d'une recherche sur le changement dans les services publics locaux ». *Bulletin de méthodologie sociologique* n°88, p. 31-60.

WATSON V. (2002). « Do We Learn from Planning Practice? The Contribution of the Practice Movement to Planning Theory ». *Journal of Planning Education and Research* vol. 22 n°2, p. 178-187.

WEBER M. (1922). *Wirtschaft und Gesellschaft*. Tübingen : Mohr.

WEIL B. (1999). *Conception collective, coordination et savoirs : les rationalisations de la conception automobile*. Thèse en sciences de gestion, Paris : École nationale supérieure des mines de Paris, 618p.

WENGER E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity.* New York : Cambridge University Press, 318p.

WHITEHAND J.W.R. (2001). « British urban morphology: the Conzenian tradition ». *Urban Morphology* vol. 5 n°2, p. 103-109.

WHITEHAND J.W.R., WHITEHAND S.M. (1984). « The physical fabric of town centres: the agents of change ». *Transactions of the Institute of British Geographers* vol. 9 n°2, p. 231-247.

WILLIAMSON O.E. (1981). « The Economics of Organization: The Transaction Coast Approach ». *American Journal of Sociology* vol. 87 n°3, p. 548-577.

WORMS J.-P. (1966). « Le Préfet et ses notables ». *Sociologie du Travail* vol. 8 n°3, p. 249-275.

YANEVA A. (2009a). *The Making of a Building: A Pragmatist Approach to Architecture*. Oxford : Peter Lang, 227p.

——— (2009b). *Made by the Office for Metropolitan Architecture: An Ethnography of Design*. 010 Publishers, 132p.

ZÉLEM M.-C. (2010). *Politiques de maîtrise de la demande d'énergie et résistances au changement : une approche socio-anthropologique*. Paris : L'Harmattan, 323p.

ZÉLEM M.-C., BESLAY C. (dir.) (2015). *Sociologie de l'énergie : gouvernance et pratiques sociales*. Paris : CNRS éditions, 476p.

ZEPF M., ANDRES L. (dir.) (2012). « Vers de nouvelles articulations entre plan territorial, plan d'urbanisme et projets urbains ». *Géocarrefour* vol. 87 n°2.

TABLES ET LISTES

1. Table des matières

INTRODUCTION GÉNÉRALE 11

1. Genèse d'une question de recherche 11

1.1. Prendre en compte l'énergie dans l'aménagement urbain : une thématique d'actualité 12

1.2. Des processus opérationnels importants, en tension et pourtant largement méconnus 16

2. Positionnement dans la littérature 20

2.1. Mise en ordre : projets et choix d'aménagement au prisme des travaux sur la production urbaine 20

2.1.1. Économie politique : des projets d'aménagement modelés par et pour la création de plus-value 21

2.1.2. Gouvernance : des projets d'aménagement encadrés par des systèmes d'action qu'ils contribuent à structurer 23

2.1.3. Fabrique urbaine : les projets d'aménagement comme systèmes d'action orientés vers la transformation matérielle des espaces urbains 25

2.2. Les activités de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine, un angle mort des travaux sur la fabrique du projet en aménagement 28

2.2.1. Petite et grande fabriques urbaines : sortir du planning pour entrer dans la cuisine des projets opérationnels 28

2.2.2. Un espace à l'interface entre planning et design : la maîtrise d'ouvrage urbaine 31

2.2.3. MOA urbaine et choix d'aménagement : de la programmation à la conception 36

2.2.4. Que sait-on des activités de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine ? 39

3. Argument de la thèse 45

CHAPITRE 1. APPRÉHENDER L'ASSEMBLAGE DES CHOIX D'AMÉNAGEMENT : CONCEPTION ET DÉCISIONS 51

1. Qu'est-ce que la conception ? Une activité à trois dimensions 54

1.1. Définition et délimitation de l'activité de conception 55

1.1.1. Premier défrichage à partir d'une définition formelle 55

1.1.2. Dimensionnement, conception, innovation : quelles différences ? 57

1.1.3. Commande, conception et réalisation : des limites du phasage des projets 59

1.2. Une activité cognitive 61

1.2.1. La conception comme résolution de problèmes… de conception 61

1.2.2. De la résolution d'un problème à la construction d'un monde conceptuel 63

1.2.3. Une double dynamique d'exploration et de convergence 65

1.3. Une activité collective 67

1.3.1. Exploration et convergence : les apports de l'apprentissage collectif 67

1.3.2. Faire advenir un projet sociotechnique : un processus social de traduction 70

1.3.3. Analyser la politique en action : les apports de la sociologie de l'action organisée 73

1.4. Une activité productive 79

1.4.1. Organiser la production pour optimiser le triptyque qualité – coûts – délais 79

1.4.2. Rationaliser la conception pour créer de la valeur 82

1.5. Récapitulatif 83

2. À la recherche de la décision : de l'explication à la ponctuation de l'action 85

2.1. Heurs et malheurs de la perspective décisionnelle 85

2.1.1. La perspective décisionnelle, ou la résolution rationnelle des problèmes aux prises avec l'irrationalité apparente de l'action 86

2.1.2. De la rationalité décisionnelle à la rationalité actionnelle 87

2.1.3. Des décisions qui posent problème aux chercheurs 90

2.2. À la rescousse de la décision 92

2.2.1. La décision continue à répondre à des besoins pratiques et méthodologiques ... 92
2.2.2. Des décisions qui ponctuent l'action collective ... 94
3. Concevoir en aménagement : des assemblages urbains au cœur de l'action ... 97
4. Synthèse : vers un modèle d'analyse à trois niveaux ... 100
CHAPITRE 2. RÉASSEMBLER L'ÉNERGIE EN VILLE : CONTOURS D'UNE ACTIVITÉ EN RENOUVELLEMENT ... 103
1. La montée en puissance de la problématique énergétique dans le cadrage de l'aménagement urbain ... 104
1.1. Des enjeux de transition énergétique et environnementale mis à l'agenda de l'action publique globale mais aussi urbaine ... 104
1.1.1. Les fondements d'un discours global sur la transition énergétique ... 105
1.1.2. Des enjeux qui apparaissent sur l'agenda politique des villes et qui mettent le développement urbain (durable) au cœur de l'attention ... 109
1.2. Une reconfiguration de la gouvernance multi-niveaux de l'énergie qui laisse de l'espace aux acteurs locaux ... 113
1.2.1. Une gouvernance stato-centrée en tension face aux dynamiques de libéralisation et de décentralisation ... 113
1.2.2. Une « bonne échelle » de gestion des infrastructures et des stratégies énergétiques qui ne fait pas consensus ... 115
1.2.3. Des espaces d'action identifiés pour les collectivités urbaines ... 117
1.3. Un cadre réglementaire qui contraint et soutient de plus en plus la « performance énergétique » du bâti ... 119
1.3.1. Les « bâtons » : réglementation thermique, étiquettes environnementales et obligations d'études d'approvisionnement 119
1.3.2. Les « carottes » : soutiens aux systèmes d'approvisionnement « propres », « innovants » ou « intelligents » ... 121
2. Matérialiser la transition énergétique urbaine : des dispositifs sociotechniques qui mettent l'aménagement en première ligne ... 124
2.1. Les dispositifs énergétiques de l'urbain : esquisse d'un panorama ... 125
2.1.1. Un périmètre dicté par les intérêts immédiats des acteurs de l'aménagement ... 125
2.1.2. Une classification dictée par des cohérences de conception ... 126
2.1.3. Panorama des dispositifs ... 128
2.2. L'aménagement en première ligne pour mettre en place les nouveaux arrangements énergétiques urbains ... 134
2.2.1. Bâtiments : intégrer les priorités publiques dans les arbitrages immobiliers ... 134
2.2.2. Infrastructures : passer d'un raccordement générique à du sur-mesure ... 136
2.2.3. Interfaces : profiter du changement d'échelle pour gagner en efficience ... 138
3. Un réassemblage énergétique qui appelle un renouvellement des modes de conception dans les projets d'aménagement ... 141
3.1. La « situation initiale » : un fonctionnement en silos qui relève plutôt du dimensionnement ... 141
3.1.1. Équipement des bâtiments : des choix techniques indiscutés en aval de la maîtrise d'œuvre ... 142
3.1.2. Raccordement aux réseaux : un processus qui repose sur les opérateurs de réseaux ... 143
3.1.3. Des boucles informationnelles simples et des choix techniques routiniers quasi-autonomes ... 144
3.2. Une prise en charge renouvelée de l'énergie qui déstabilise les manières de faire traditionnelles et appelle une véritable activité de conception ... 144
3.2.1. Des exigences de performance et un répertoire de solutions techniques élargi qui signent la fin du dimensionnement 145
3.2.2. Un besoin d'efficience qui passe par l'intensification des interactions de conception ... 146
3.2.3. Des apprentissages collectifs indispensables face aux multiples incertitudes sociotechniques ... 147
3.3. L'énergie, facteur déstabilisant, facteur révélateur ... 148
4. Synthèse ... 150
CHAPITRE 3. MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE ET DE SA RESTITUTION ... 151
1. Des entretiens exploratoires au choix d'une méthodologie : les premiers pas de l'enquête ... 153
1.1. Les entretiens exploratoires : intuitions de départ et ciblage des terrains ... 153
1.2. Des facteurs « contextuels » qui ne doivent pas saturer un objectif centré sur les processus ... 156
1.3. Un périmètre d'enquête dicté par les difficultés pratiques d'accès à la donnée ... 158
2. L'OIN Bordeaux Euratlantique : caractérisation du terrain ... 161
2.1. Présentation générale du projet ... 161

2.2. Gouvernance d'ensemble du projet urbain : où est la maîtrise d'ouvrage urbaine ? 165
2.2.1. Détour historique : politiques urbaines et gouvernance de l'agglomération bordelaise depuis les années 1980 165
2.2.2. L'émergence de l'OIN Bordeaux Euratlantique : une externalisation de la fabrique de l'aménagement pour faciliter le passage à l'acte 168
2.2.3. Conséquence : une maîtrise d'ouvrage urbaine resserrée, mais des capacités d'action toujours distribuées 169
2.3. Un terrain « intermédiaire » qui facilite l'enquête 173
2.3.1. Des contextes économique, politique et cognitif intermédiaires 173
2.3.2. Des avancements différés selon les secteurs 176
3. De l'enquête bordelaise à sa restitution 177
3.1. La démarche d'enquête mise en œuvre à Bordeaux Euratlantique 177
3.1.1. Des sources qui permettent une démarche quasi-ethnographique 177
3.1.2. Le périmètre de l'enquête : la clôture ethnographique, un résultat en soi 182
3.2. Restitution : le récit monographique, une mise en intelligibilité du particulier qui n'interdit pas la montée en généralité 183
3.2.1. Le choix du récit : la construction d'une intrigue comme moyen de rendre intelligible un enchevêtrement de faits et de discours 183
3.2.2. Monter en généralité à partir d'un cas particulier 185
3.2.3. Organisation de l'étude de cas 186
4. Synthèse 187
CHAPITRE 4. CONSTRUIRE UNE PROBLÉMATIQUE ÉNERGÉTIQUE ET DES ORIENTATIONS STRATÉGIQUES 189
1. Construire la « problématique énergétique » 191
1.1. Récit : de la préfiguration de l'OIN au choix des AMO et de la MOE urbaine 191
1.1.1. La préfiguration de l'OIN et ses premières orientations environnementales 191
1.1.2. Le recrutement d'un AMO énergie 198
1.1.3. Le choix de l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine pour Saint-Jean Belcier 202
1.2. Analyse : un cadrage par enrichissements successifs de la problématique énergétique 206
1.2.1. À propos du cadrage initial dans les processus de conception 206
1.2.2. Des apports cognitifs médiés par la maîtrise d'ouvrage urbaine à travers ses cahiers des charges 210
1.2.3. Des apports d'experts sans études formelles 212
2. Négocier une « stratégie énergétique » 214
2.1. Récit : du cadrage initial de la problématique énergétique à la validation de la stratégie énergétique de l'EPA 214
2.1.1. La définition d'un positionnement par la direction technique de l'EPABE 214
2.1.2. Les négociations internes à l'EPABE pour définir sa stratégie environnementale 218
2.1.3. Les négociations de l'EPA avec ses partenaires publics 222
2.2. Analyse : la mise en politique progressive d'une problématique « technique » 225
2.2.1. Des scènes de conception emboîtées pour ouvrir progressivement la discussion sur les espaces du possible et du souhaitable 225
2.2.2. L'entremêlement des interactions stratégiques et des dynamiques cognitives dans les jeux collectifs en situation d'incertitude 228
2.2.3. La « main invisible » des marchés immobiliers : quand les aménageurs se font porte-parole des promoteurs 230
3. Zoom : expertise énergétique et décision dans les projets d'aménagement 233
3.1. Une situation d'expertise atypique qui ouvre l'espace du politique aux experts 234
3.1.1. Une expertise énergétique qui émerge en réponse à un besoin politique 234
3.1.2. Une situation d'expertise atypique où la scène politique est ouverte aux experts 235
3.2. Quels rapports des experts à la décision politique ? Une typologie illustrée 237
3.2.1. L'expert qui répond strictement à la commande publique 238
3.2.2. L'expert qui enrichit la commande mais ne porte pas de politique 238
3.2.3. L'expert volontaire, porteur d'une politique publique 240
3.3. Comment expliquer ces positionnements ? 241
3.3.1. La trajectoire des structures d'expertise 241
3.3.2. Un positionnement de l'expert également cadré par la maîtrise d'ouvrage urbaine 245

4. Synthèse **249**

CHAPITRE 5. ORGANISER LA PRISE EN COMPTE DE L'ÉNERGIE DANS LA FABRIQUE DU BÂTI **251**

1. Suivre les opérations immobilières au cas par cas **252**

1.1. Récit : la mise en œuvre de la stratégie environnementale de l'EPABE sur les premières opérations immobilières de l'OIN 252

1.1.1. La négociation des fiches de lot avec les opérateurs *255*

1.1.2. Un processus de production des opérations immobilières rythmé par des points d'arrêt *258*

1.1.3. Un cas particulier de suivi d'une opération immobilière : la Cité Numérique *266*

1.2. Analyse : une sécurisation de la production immobilière qui ne bouscule pas les périmètres de conception 276

1.2.1. Études énergétiques: rôles et limites de ces objets-intermédiaires de conception *277*

1.2.2. Les effets des prescriptions : une sécurisation des processus classiques de production immobilière qui ne va pas au-delà des « bonnes pratiques » des filières *282*

1.2.3. Une sécurisation par la maîtrise d'ouvrage urbaine qui n'élimine pas les frontières formelles entre scènes de conception *285*

2. Monter en puissance dans l'encadrement de la production immobilière **289**

2.1. Récit : la transformation des manières de faire de l'EPABE en matière de suivi des opérations immobilières 289

2.1.1. Des certifications environnementales « enrichies » pour les opérations génériques *289*

2.1.2. Un dispositif exceptionnel pour une opération exceptionnelle : l'appel à projets du Belvédère *292*

2.2. Analyse : une rationalisation de la conception dans une nouvelle situation productive 302

2.2.1. Un changement de situation de production pour l'EPABE *303*

2.2.2. Une bifurcation permise par les dynamiques antérieures *306*

2.2.3. Des prototypes en aménagement ? *308*

3. Le travail discret des maîtrises d'œuvre urbaines **311**

3.1. Un travail de l'ombre : la prise en compte du bioclimatisme dans le dessin du tissu urbain 311

3.1.1. Le bioclimatisme dans la documentation de projet à Saint-Jean Belcier *312*

3.1.2. Le bioclimatisme dans les processus de travail à Garonne Eiffel *316*

3.2. Un travail qui doit rester dans l'ombre : le contrôle des périmètres d'action par l'EPABE 320

3.2.1. Saint-Jean Belcier : une séparation « naturelle » des rôles *320*

3.2.2. Garonne Eiffel : l'enterrement des prescriptions proposées par Tribu *323*

4. Synthèse **326**

CHAPITRE 6. METTRE EN PLACE UN SYSTÈME D'APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE **327**

1. Choisir une solution d'approvisionnement **328**

1.1. Récit : des premières études d'approvisionnement au protocole d'accord entre l'EPABE et la CUB 328

1.1.1. Premières études d'approvisionnement et choix d'une solution préférentielle *328*

1.1.2. Deuxième scénarisation et concertation avec les parties-prenantes *334*

1.1.3. Débats sur le périmètre et le tracé du réseau *339*

1.2. Analyse : une histoire de traduction(s) 345

1.2.1. Les études d'approvisionnement : des pièces à conviction qualitatives plutôt que des tentatives d'objectivation quantitative *345*

1.2.2. Un intéressement des parties prenantes au projet énergétique qui passe par une simplification de la situation décisionnelle *350*

1.2.3. Des traductions croisées : irruption et intégration de la planification énergétique territoriale *352*

2. Dessiner le réseau de chauffage urbain **356**

2.1. Récit : des études de maîtrise d'œuvre au choix d'un opérateur 356

2.1.1. Maîtrise d'œuvre du réseau : controverses et choix techniques *357*

2.1.2. Le lancement d'une délégation de service public *364*

2.1.3. Du cahier des charges de consultation au contrat de concession *368*

2.2. Analyse : des déviations successives dans un monde fragmenté et incertain 376

2.2.1. Une dynamique de réouverture du champ des possibles *376*

2.2.2. Estimation de la demande en énergie : interprétations croisées dans un monde non-coordonné *380*

2.2.3. Choisir un opérateur en situation d'incertitudes : l'exemple du projet Galilée ... *387*
3. Concrétiser le réseau de chauffage urbain ... **397**
3.1. Récit : après la signature de la délégation de service public ... 397
3.1.1. Les tribulations du réseau de froid ... *398*
3.1.2. Le travail avec les promoteurs sur le coût réel du froid ... *400*
3.2. Analyse : des séquences « aval » où la conception se poursuit et où se rouvrent des controverses ... 403
4. Synthèse ... **405**
CHAPITRE 7. QUELLES LOGIQUES À LA CONCEPTION ? UNE LECTURE TRANSVERSALE DE L'ACTION ... **407**
1. Une maîtrise d'ouvrage guidée par la (facilitation de la) décision ... **408**
1.1. Des trajectoires de choix d'apparence désordonnée qui renvoient au modèle itératif des processus décisionnels 408
1.2. Un régime d'incertitudes qui fragilise le « bon » déroulement du projet ... 411
1.2.1. Une répartition des capacités d'action qui multiple les zones d'incertitude stratégiques ... *412*
1.2.2. De multiples dépendances à des variables exogènes à plusieurs niveaux ... *414*
1.2.3. Des dispositifs sociotechniques parfois anciens, mais en évolution rapide ... *416*
1.3. La décision, macro-objectif de conception pour la MOA urbaine ... 417
2. Piloter la conception par la décision ... **419**
2.1. La clôture du périmètre de conception : filtrer les sujets, les objets et les acteurs ... 420
2.1.1. Choisir les entités à l'aune de la « faisabilité » ... *420*
2.1.2. Saisir les opportunités sans compliquer la situation décisionnelle : l'exemple du smart grid d'Amédée Saint-Germain *424*
2.1.3. Défendre le périmètre nécessaire et suffisant face aux velléités d'élargissement ... *430*
2.2. La maîtrise des controverses : déplacer ou confiner les scènes décisionnelles ... 433
2.2.1. Politiser une controverse : l'exemple de l'approvisionnement électrique de la Plaine Rive Droite ... *433*
2.2.2. Techniciser une controverse : l'exemple du prix du froid à St Jean Belcier ... *437*
3. Une « conception par la décision » rattrapée par la complexité des systèmes sociotechniques ... **440**
3.1. Un système d'action soumis aux interdépendances socio-techniques ... 440
3.1.1. Quand les projets s'ouvrent au monde social ... *441*
3.1.2. Quand les interfaces technico-économiques s'en mêlent ... *444*
3.2. Des interdépendances qui appellent plutôt une conception intégrée, guidée par la « systémique » ... 447
3.2.1. Optimiser les interfaces : la logique systémique de l'ingénierie concourante ... *447*
3.2.2. Bordeaux Euratlantique : des apprentissages qui conduisent à la recherche de nouveaux dispositifs organisationnels plus intégrés ... *450*
3.3. Une relecture de la tension entre « définir » et « faire advenir » ... 453
4. Synthèse ... **456**
CONCLUSION GÉNÉRALE ... **457**
1. Apports – Retour sur la problématique et les hypothèses de la thèse ... **457**
2. Approfondissements – Consolider les résultats et enrichir les cadres d'analyse ... **460**
2.1. Consolidation et généralisation des résultats ... 460
2.2. Enrichissement des cadres d'analyse ... 461
3. Résonances – Quelques prolongements possibles pour les milieux académiques et opérationnels de l'aménagement **466**
3.1. Vers une maîtrise d'ouvrage énergétique ? ... 466
3.2. Intégrer la maîtrise d'ouvrage énergétique à la MOA urbaine ? ... 470
3.3. Externaliser la logique systémique à des groupements d'opérateurs ? ... 474
3.4. Pour conclure… pour de bon ! ... 476
BIBLIOGRAPHIE ... **477**
TABLES ET LISTES ... **497**
1. Table des matières ... **497**

2. Liste des figures **502**
3. Liste des tableaux **505**
4. Liste des encadrés **507**
5. Sigles et acronymes **508**

2. Liste des figures

INTRODUCTION

Figure 0-1. Bordeaux : six projets d'aménagement contemporains, six solutions techniques différentes pour l'approvisionnement énergétique 10
Figure 0-2. Une entrée par la fabrique urbaine pour articuler les schémas explicatifs des choix d'aménagement 27
Figure 0-3. Urbanisme de plan *vs.* urbanisme de projet 29
Figure 0-4. Les processus opérationnels des projets d'aménagement, une boîte noire restée à l'écart des *planning studies* 30
Figure 0-5. L'organisation traditionnelle de la production selon la loi MOP : un processus séquencé et linéaire avec division du travail 34
Figure 0-6. La maîtrise d'ouvrage urbaine, un espace à l'interface entre *planning* et *design* du projet d'aménagement 35
Figure 0-7. Le processus global de programmation-conception des projets urbains selon la MIQCP 37
Figure 0-8. Organisation générale de l'élaboration du projet d'aménagement 39

CHAPITRE 1

Figure I-1. Modèle conceptuel de la conception 55
Figure I-2. Correspondances entre les activités de dimensionnement et de conception, et les fonctions de développement et d'innovation 59
Figure I-3. Capacité d'action et connaissance sur le projet : une double dynamique d'exploration/convergence 65
Figure I-4. Les théories de l'apprentissage collectif, de l'action organisée et de la traduction offrent des éclairages complémentaires de l'action collective de conception 78
Figure I-5. Trois modèles de la perspective décisionnelle classés selon le degré d'irrationalité apparente de la prise de décision 88
Figure I-6. Au niveau le plus haut, c'est l'assemblage des arrangements sociotechniques urbains qui est l'objet de l'activité de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine 101
Figure I-7. À un second niveau, la dynamique d'action est structurée sous la forme d'un système d'action ponctué par des décisions 102
Figure I-8. Un modèle d'analyse à trois niveaux 102

CHAPITRE 2

Figure II-1. Consommation mondiale d'énergie primaire par source et prix du pétrole brut depuis 1949 105
Figure II-2. Corrélation entre le budget « énergie » de l'ADEME (et ses prédécesseurs) et le prix du pétrole 106
Figure II-3. Émissions annuelles de GES d'origine anthropique entre 1970 et 2010 108
Figure II-4. Répartition de la consommation finale énergétique par secteur, en France, en 1984 et 2014 112
Figure II-5. « Emboîter les échelles : agir sur la grande pour soulager la petite » 120
Figure II-6. Trois grands facteurs convergent pour faire des questions énergétiques un sujet important pour l'aménagement urbain 123
Figure II-7. Quatre classifications possibles des dispositifs énergétiques 127
Figure II-8. Principes du bioclimatisme 129
Figure II-9. Optimisation énergétique des structures bâties (en jaune) et des équipements (en rouge) 129
Figure II-10. Foisonnement des besoins thermiques entre bureaux (en vert) et logements (en jaune) 131
Figure II-11. Un exemple d'optimisation des synergies de substitution : l'écosystème industriel de Kalundborg (Danemark) 131

Figure II-12. Panorama des dispositifs énergétiques de l'urbain 132
Figure II-13. Quatre usages possibles d'une toiture 135
Figure II-14. La « renaissance » du chauffage urbain en France : quelques indicateurs statistiques 137
Figure II-15. La boucle énergétique locale de Brest Rive Droite : un projet d'optimisation territoriale multi-énergies pour éviter le renforcement d'une infrastructure électrique fragile 137
Figure II-16. Les interdépendances qui traversent les arrangements énergétiques urbains appellent un traitement des interfaces entre dispositifs 139
Figure II-17. Circulation de l'information et choix techniques en matière d'énergie dans l'aménagement traditionnel 143
Figure II-18. Schématisation du traitement des questions énergétiques dans les opérations d'aménagement françaises jusqu'au milieu des années 2000 144

CHAPITRE 3

Figure III-1. Positionnement de l'OIN Euratlantique par rapport aux projets urbains et aux communes de l'agglomération bordelaise 162
Figure III-2. Un quartier de friches ferroviaires et d'activités logistiques à l'image dégradée 163
Figure III-3. Éléments de programmation et plan de situation de l'OIN Bordeaux Euratlantique 164
Figure III-4. La maîtrise d'ouvrage urbaine et les services techniques des collectivités locales : trois niveaux d'interaction et de décision 172

CHAPITRE 4

Figure IV-1. « Bordeaux Euratlantique creuset d'une stratégie métropolitaine » 194
Figure IV-2. Principes énergétiques adoptés lors de la mission de préfiguration de l'OIN 197
Figure IV-3. L'offre de MOE urbaine sur Saint-Jean Belcier : une reprise des orientations énergétiques adoptées par la mission de préfiguration 203
Figure IV-4. Séquences d'action : de la préfiguration au recrutement des AMO et de la MOE urbaine 207
Figure IV-5. Un cadrage initial de la problématique énergétique par superposition d'apports cognitifs 209
Figure IV-6. L'objectif « zéro carbone » ne séduit pas l'EPABE plus que le « zéro énergie » 216
Figure IV-7. Séquences d'action : du lancement des missions d'AMO jusqu'à la validation de la charte de transformation durable de l'EPABE 226
Figure IV-8. La mise en politique de la problématique énergétique passe par trois voire quatre scènes de conception emboîtées faisant intervenir des collectifs de plus en plus large 227
Figure IV-9. Les études commandées à de grands groupes de conseil participent à la circulation des attentes des investisseurs et promoteurs immobiliers 231
Figure IV-10. Le MIPIM est l'objet d'une attention soutenue de la part de l'EPABE et de la CUB 232

CHAPITRE 5

Figure V-1. Enchaînement schématique des séquences d'action et des décisions pour chacune des opérations immobilières 261
Figure V-2. Éléments énergétiques demandés à chacune des étapes 262
Figure V-3. Situation et aspect du centre de tri postal Jean-Jacques Bosc, à l'origine de la Cité Numérique 269
Figure V-4. Les partis-pris de réaménagement proposés par Alexandre Chemetoff : perçage de rues intérieures, densification par surélévation et création de planchers intermédiaires, éclairage zénithal 269
Figure V-5. La STD de la Cité numérique en phase APS : des hypothèses et des résultats controversés 273
Figure V-6. Le fonctionnement d'une STD repose sur des *inputs* dont certains sont débattus (en jaune) et d'autres sont en réalité des résultats de tests paramétriques (en orange) 278
Figure V-7. Logigramme de mobilisation des études énergétiques dans la production immobilière 281
Figure V-8. Les différents profils de la certification NF Habitat 290
Figure V-9. Liens faits par l'EPABE entre ses objectifs stratégiques en matière de qualité des logements et le recours à une certification systématique 291
Figure V-10. Carte de situation du Belvédère au sein de Garonne Eiffel 293
Figure V-11. Partis-pris urbanistiques du maître d'œuvre urbain lors du concours Saint-Jean Belcier 312
Figure V-12. Principe des îlots de fraicheur du domaine Armagnac 313
Figure V-13. Étude d'ensoleillement du domaine Amédée Saint-Germain 314
Figure V-14. Études d'ensoleillement du plan-guide Saint-Jean Belcier 314

Figure V-15. Exemple de principe bioclimatique affiché en phase concours 317
Figure V-16. Propositions de modification des formes urbaines suite aux études d'ensoleillement 317
Figure V-17. Analyse de l'inconfort d'hiver d'un espace public 318
Figure V-18. Proposition d'ombrage d'une voirie en vue du confort d'été 319
Figure V-19. Trois collectifs de conception dissociés pour la performance énergétique du bâti 322
Figure V-20. Exemples de préconisations énergétiques chiffrées de Tribu et TVK 324

CHAPITRE 6

Figure VI-1. Évaluation des options de la 1ère scénarisation de Bordeaux Saint-Jean Belcier selon les critères dits techniques. 332
Figure VI-2. Matrice de synthèse de l'évaluation de la première scénarisation d'approvisionnement de Bordeaux St-Jean Belcier 335
Figure VI-3. Évolution des écarts des prix de chaleur à la référence dans la 2e scénarisation d'approvisionnement de Bordeaux Saint-Jean Belcier 336
Figure VI-4. La solidarité neuf-existant à travers les réseaux de chaleur, un élément structurant dans la stratégie de planification énergétique territoriale de l'ALEC et de l'A'Urba 341
Figure VI-5. Propositions ALEC-A'Urba d'extension du réseau à l'existant : tracé et densité énergétique (à la fin du projet d'aménagement) 342
Figure VI-6. Réseau de chaleur de Bordeaux Saint-Jean Belcier : contraintes sur le tracé initial et tracé « optimisé » par Explicit 343
Figure VI-7. Tracé prévisionnel du réseau proposé au Conseil d'Administration de l'EPABE en octobre 2012 344
Figure VI-8. Indicateur environnemental de la première scénarisation d'approvisionnement de Saint-Jean Belcier, et note associée 348
Figure VI-9. Estimation de la sensibilité du tarif de la chaleur UIOM aux paramètres « subventions » et « évolution du prix de l'énergie primaire » 349
Figure VI-10. Effets en cascade de la demande en énergie sur le fonctionnement technique et économique d'un réseau de chaleur 357
Figure VI-11. Facteurs d'incertitude s'appliquant à l'estimation des besoins énergétiques futurs lors d'un projet d'aménagement 358
Figure VI-12. Décorrélation entre les consommations énergétiques estimées et observées dans 9 appartements de 3 bâtiments de logements collectifs à basse consommation 358
Figure VI-13. Consommations énergétiques des postes réglementaires, mesurées (histogrammes) et estimées par étude thermique réglementaire (losanges noirs), dans des bâtiments basse consommation 358
Figure VI-14. Périmètre ferme du réseau de chaleur, tracé et phasage pressentis 368
Figure VI-15. Analyse Explicit des extensions du réseau au centre-ville de Bordeaux 370
Figure VI-16. Périmètres retenus lors de l'attribution de la délégation de service public 375
Figure VI-17. Quatre à cinq méthodes non-convergentes d'estimation de la demande en énergie du bâti 382
Figure VI-18. Principe de la méthodologie NF EN 12831:2004 383
Figure VI-19. Conceptions distribuée vs. concourante du système énergético-urbain 385
Figure VI-20. Estimation par Explicit des performances comparées de 3 solutions pour le secteur Galilée 389
Figure VI-21. Décomposition schématique du coût « complet » du froid, selon le système technique choisi et l'acteur payeur/bénéficiaire. 401
Figure VI-22. Puissances appelées pour le refroidissement des bureaux *Visuel présenté par l'EPABE et son bureau d'études en réunion avec les promoteurs.* 402

CHAPITRE 7

Figure VII-1. Schématisation de la trajectoire des choix pour l'approvisionnement thermique de Saint-Jean Belcier 409
Figure VII-2. Trois modèles de la perspective décisionnelle (rappel de la Figure I-5) 410
Figure VII-3. Projets urbains et énergétiques non-coordonnés sur le territoire d'Est Ensemble. 415
Figure VII-4. Incertitudes multi-niveaux fragilisant la convergence en conception 417
Figure VII-5. Situation du quartier Amédée St-Germain et du franchissement ferroviaire (en pointillés) 424
Figure VII-6. Conclusions des études *smart grids* de 2013-2014 sur Amédée Saint-Germain 427
Figure VII-7. Scénarios ERDF d'extension du réseau de distribution électrique de la Plaine Rive Droite 435
Figure VII-8. Ossature idéale-typique d'une trajectoire de choix guidée par la logique décisionnelle 441

Figure VII-9. Première strate de complication par ouverture à de nouveaux acteurs (en bleu) 442
Figure VII-10. Complication liée aux changements d'intérêts de la MOA urbaine (en jaune) 443
Figure VII-11. Quatre à cinq méthodes non-convergentes d'estimation de la demande en énergie du bâti 444
Figure VII-12. Complication liée aux interfaces technico-économiques (en rouge) 446
Figure VII-13. Organisations schématiques de la conception : hiérarchique (observée) *vs.* intégrée (théorique) 448
Figure VII-14. Trois dispositifs d'organisation de la conception testés par l'EPABE 452
Figure VII-15. Le triptyque QCD surplombé par la décision 455

CONCLUSION

Figure C-1. Enrichissements identifiés des cadres d'analyse de l'activité de conception 461
Figure C-2. Consommation énergétique finale de France métropolitaine par secteur et par source 469
Figure C-3. Principe de fonctionnement du « smart grid multi énergies » de Paris Saclay 471
Figure C-4. Tenants et aboutissants du montage adopté par l'EPAPS 472

3. Liste des tableaux

INTRODUCTION

Tableau 0-1. Quelques dispositifs mis en place en France autour de l'aménagement durable depuis la fin des années 1990 13
Tableau 0-2. Publications des programmes et collectifs de recherche et de réflexion sur les projets urbains et architecturaux entre la fin des années 1990 et le milieu des années 2000 32
Tableau 0-3. Missions et activités de conception de la maîtrise d'ouvrage urbaine 38

CHAPITRE 1

Tableau I-1. Récapitulatif des apports conceptuels fournis par différentes théories de la conception 84

CHAPITRE 2

Tableau II-1. Principaux objectifs de politiques publiques en matière de transition énergétique en France et en Europe 109
Tableau II-2. Élargissements successifs des espaces d'action des collectivités locales en matière d'énergie 118
Tableau II-3. Évolutions de la réglementation thermique des bâtiments 120
Tableau II-4. Incitations nationales et européennes envers les dispositifs énergétiques de l'aménagement 122

CHAPITRE 3

Tableau III-1. Phase exploratoire : les projets enquêtés 155
Tableau III-2. Phase exploratoire : les bureaux d'études enquêtés ou contactés 156
Tableau III-3. Politiques urbaines et gouvernance de l'agglomération bordelaise en quatre périodes 167
Tableau III-4. Sources empiriques mobilisées pour analyser Bordeaux Euratlantique 178
Tableau III-5. Entretiens menés autour des projets de Bordeaux Euratlantique 179
Tableau III-6. Participation aux réunions de travail autour d'Euratlantique 180
Tableau III-7. Entretiens annexes menés en parallèle de l'enquête sur l'OIN Bordeaux Euratlantique 186

CHAPITRE 4

Tableau IV-1. Analyse des offres d'AMO énergie par l'EPABE 200
Tableau IV-2. Correspondances entre forme d'organisation et processus de coordination de la conception collective dans les approches cognitivistes 210
Tableau IV-3. Exigences en matière de confort d'été retenues par l'EPABE 222
Tableau IV-4. Exigences en matière de confort d'été négociées entre l'EPABE et ses partenaires publics 224

CHAPITRE 5

Tableau V-1. Stratégie énergétique de l'EPABE vis-à-vis des opérations immobilières au moment du lancement de la charte de transformation durable 253
Tableau V-2. Évolutions des éléments énergétiques du projet de Cité Numérique au cours du temps 267
Tableau V-3. Proportion des surfaces du projet concernées par un inconfort T>28°C plus de 60h par an 275
Tableau V-4. Caractéristiques-clé du Belvédère hors aspects énergétiques et environnementaux 295
Tableau V-5. Prescriptions du Belvédère relatives à l'énergie 295
Tableau V-6. Contenu énergétique de l'offre détaillée initiale du groupement lauréat 299
Tableau V-7. Sous-critères d'évaluation de la qualité environnementale des offres 300
Tableau V-8. Demandes de précisions de l'EPABE et engagements du groupement lauréat 302
Tableau V-9. Exemples d'analyse critique des productions du MOE urbain par l'AMO développement durable 315

CHAPITRE 6

Tableau VI-1. Liste des systèmes énergétiques étudiés dans l'état initial d'Explicit 329
Tableau VI-2. Périmètre de la 1ère scénarisation de l'approvisionnement énergétique de Bordeaux Saint-Jean Belcier . 330
Tableau VI-3. Analyse économique de la 1ère scénarisation d'approvisionnement de Bordeaux Saint-Jean Belcier : investissement et subventions 333
Tableau VI-4. Comparaison des hypothèses de demande thermique (chauffage + ECS) prises par Merlin et Explicit 359
Tableau VI-5. Impact économique du changement d'hypothèses sur la future demande énergétique 361
Tableau VI-6. Montage de co-maîtrise d'ouvrage CUB-EPABE 365
Tableau VI-7. Part des différents types de bâti dans les projets d'extension du lauréat de la DSP 372
Tableau VI-8. Principales entrées du tableau comparatif des hypothèses des offres pour Galilée 393

CHAPITRE 7

Tableau VII-1. Comparaison des régimes énergétiques du chauffage urbain, de l'électricité et du gaz 412
Tableau VII-2. Pondération des critères d'évaluation des options d'approvisionnement thermique 421
Tableau VII-3. Évolution du périmètre « réaliste » pour l'approvisionnement thermique de St Jean Belcier 422
Tableau VII-4. Solutions de repli et portage des risques en cas de non-aboutissement du projet *smart grid* 429
Tableau VII-5. Éléments de cahier des charges de la seconde phase d'AMO environnementale pour l'OIN Bordeaux Euratlantique 432
Tableau VII-6. Deux logiques d'action de conception en tension 454

CONCLUSION

Tableau C-1. Enchaînement schématique des scènes décisionnelles pour l'approvisionnement thermique de Bordeaux Saint-Jean Belcier 467
Tableau C-2. Superposition des tensions entre les logiques systémique et décisionnelle des maîtrises d'ouvrage urbaine et énergétique 474

4. Liste des encadrés

INTRODUCTION

Encadré 0-1. À propos de transition énergétique....14
Encadré 0-2. L'urbanisme de projet selon Gilles Pinson....30
Encadré 0-3. Maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre : le modèle « loi MOP »....34
Encadré 0-4. L'énergie, bien plus qu'un prétexte....48

CHAPITRE 1

Encadré I-1. À propos du courant des assemblages urbains....99

CHAPITRE 2

Pas d'encadré

CHAPITRE 3

Pas d'encadré

CHAPITRE 4

Encadré IV-1. Portrait : Philippe Courtois, directeur général de l'EPA Bordeaux Euratlantique (2009-2014) 192
Encadré IV-2. La justification officielle du choix de la maîtrise d'œuvre urbaine de Saint-Jean Belcier.... 204
Encadré IV-3. Qu'est-ce qu'une prescription énergétique ?.... 219
Encadré IV-4. Portrait : Explicit, cabinet de conseil énergies-climat.... 243

CHAPITRE 5

Encadré V-1. RT 2012 : principe de fonctionnement et critiques 254
Encadré V-2. Portrait : Mathilde Roseray, chargée de mission développement durable de l'EPABE.... 265
Encadré V-3. Une nouvelle direction générale pour l'EPABE (2014 – ...).... 304
Encadré V-4. Les prototypes, supports d'une fertilisation croisée entre sciences de gestion et aménagement urbain ?... 310

CHAPITRE 6

Encadré VI-1. La planification territoriale comme outil de concrétisation des fenêtres d'opportunité.... 354
Encadré VI-2. Pourquoi ne pas raccorder les immeubles équipés en chauffage individuel et les maisons individuelles ? 355
Encadré VI-3. Une infrastructure à l'impact financier presque invisible pour l'aménageur 363
Encadré VI-4. L'inadaptation de la norme NF EN 12831:2004 aux bâtiments basse consommation 383
Encadré VI-5. Projet Galilée : positionnement de l'auteur et anonymisation 388
Encadré VI-6. Projet Galilée : montage retenu pour le réseau de chaleur et de froid.... 389

CHAPITRE 7

Encadré VII-1. Articulation entre smart grid et réseau de distribution électrique : le cas de la « boucle énergétique locale » de Brest Métropole 426

CONCLUSION

Encadré C-1. Réflexions « brutes » sur les politiques de transition énergétique urbaine 469
Encadré C-2. Quand un aménageur porte le service public du chauffage urbain : le réseau de chaleur et de froid de Paris Saclay.... 470

5. Sigles et acronymes

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

ALEC (33) : Agence locale de l'énergie et du climat (de la métropole bordelaise et de la Gironde)

AMO : Assistance à maîtrise d'ouvrage

ANT : Sociologie de la traduction / Théorie de l'acteur-réseau (*Actor-Network Theory*)

AOC : Appellation d'origine contrôlée

A'URBA : Agence d'urbanisme Bordeaux métropole Aquitaine

AVP : Études d'avant-projet, au sens de la *loi MOP*

BBC : Bâtiment basse consommation

BE : Bureau d'études

BEPOS : Bâtiment à énergie positive

CAP : Commission d'avant-projet

CCCT : Cahier des charges de cession de terrains

CCTP : Cahier des clauses techniques particulières

CDC : Caisse des dépôts et consignations

CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

CETE : Centre d'études techniques de l'équipement (voir aussi *CEREMA*)

CGI : Commissariat général à l'investissement

CSTB : Centre scientifique et technique du bâtiment

CUB : Communauté urbaine de Bordeaux (devenue *Bordeaux Métropole*)

DDTM : Direction départementale des territoires et de la mer

DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

DRIEA : Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement d'Ile-de-France

DSP : Délégation de service public

EnR(&R) : Énergies renouvelables (et de récupération)

EPA : Établissement public d'aménagement

EPABE : Établissement public d'aménagement Bordeaux Euratlantique

EPADESA : Établissement public d'aménagement de la Défense Seine-Arche

FBC : Franck Boutté Consultants

FLJ : Facteur de lumière du jour

GES : Gaz à effet de serre

HQE : Haute qualité environnementale

(T)HPE : (Très) Haute performance énergétique

ISO : Organisation internationale de normalisation

MEDDE : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (aujourd'hui *Ministère de la Transition Écologique et Solidaire*)

MIQCP : Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques

MOA : Maîtrise d'ouvrage

MOE : Maîtrise d'œuvre

MOP : Loi n°85-704 du 12 juillet 1985 relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée

OIN : Opération d'intérêt national

PAC : Pompe à chaleur

PC : Permis de construire

PRO : Études de projet, au sens de la *loi MOP*

PUCA : Plan urbanisme construction architecture

RAMAU : Réseau activités et métiers de l'architecture et de l'urbanisme

RC(F)U : Réseau de chauffage (de froid) urbain

RRA : Reichen, Robert & Associés

RST : Réseau scientifique et technique du Ministère chargé de l'équipement

RT : Réglementation thermique des bâtiments

SDP : Surface de plancher

SHON : Surface hors œuvre nette

STD : Simulation thermique dynamique

STS : Études sociotechniques (*Science and Technology Studies*)

SUDEN : Réseau européen du développement urbain durable (*Sustainable Urban Development European Network*)

TPE : Travaux publics de l'État

ZAC : Zone d'aménagement concerté

FIN DU DOCUMENT