HAL open science

Les processus de co-innovation - Caractérisation, Evaluation et Management : le cas de l'industrie automobile

Remi Maniak

▶ To cite this version:

Remi Maniak. Les processus de co-innovation - Caractérisation, Evaluation et Management : le cas de l'industrie automobile. Humanities and Social Sciences. Ecole Polytechnique X, 2009. English. NNT : . pastel-00006169

HAL Id: pastel-00006169
https://pastel.hal.science/pastel-00006169

Submitted on 30 Jun 2010

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.

Thèse présentée pour obtenir le grade de

Docteur de l'École Polytechnique

Domaine

Économie et Sciences Sociales

Spécialité

Gestion

Présentée par

Rémi MANIAK

Le 25 juin 2009

Titre :

LES PROCESSUS DE CO-INNOVATION : CARACTERISATION, EVALUATION ET MANAGEMENT

LE CAS DE L'INDUSTRIE AUTOMOBILE

Directeur de thèse :

Christophe MIDLER, Directeur de Recherche au CNRS, CRG de l'École Polytechnique

JURY

Valérie Chanal	Professeur, IAE de Grenoble	Rapporteur
Patrick Llerena	Professeur, Université Louis Pasteur de Strasbourg	Rapporteur
Armand Hatchuel	Professeur, École des Mines de Paris	Suffragant
Takahiro Fujimoto	Professeur, University of Tokyo	Suffragant
Yves Dubreil	Directeur Adjoint, Direction de l'Innovation, Easycar	Suffragant

L’École Polytechnique n’entend donner aucune approbation, ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

à elles…

Remerciements

Je ne peux m'empêcher de sourire en pensant aux nombreuses personnes qui ont contribué à faire de cette aventure doctorale une période d'épanouissement et de réel plaisir. Tentons ici en quelques lignes de les remercier à hauteur de ce qu'ils m'ont apporté.

Mes premiers remerciements vont, sans hésitation aucune, à Christophe Midler. Son ambition intellectuelle et son refus des conformismes académiques nous ont souvent entraînés sur des chemins inattendus, parfois explosifs, mais toujours passionnants. Je le remercie ici de sa confiance, de son obstination salvatrice, et de son amitié.

Je remercie également les membres du jury pour avoir accepté de consacrer du temps et de l'attention à ce travail. J'espère qu'ils y trouveront des satisfactions et des idées qui les stimuleront.

Je tiens ensuite à remercier les membres du comité de pilotage de la Chaire de Management de l'Innovation, notamment Yves Dubreil et Guillaume Devauchelle. Leur conviction que la pratique a tout à gagner à jouer le jeu de la recherche a été un élément central de ma propre conviction.

Il est ensuite essentiel pour moi de remercier chaudement ceux qu'on appelle froidement les « acteurs du terrain ». Les discussions et le travail avec eux a été une source inépuisable de curiosité et d'intérêt. J'aime à croire qu'ils ont trouvé le même intérêt dans nos échanges. Ils se reconnaîtront malgré les contraintes de confidentialité : Andreas, Art, Christophe, Daniel, Dominique, Elaine, Gaël, Hiroshi, Johann, Marc, Monique, Olivier, Philippe, Shuji.

Il me sera difficile de trop remercier la communauté de l'International Motor Vehicle Program. Elle m'a très tôt converti aux joies et aux difficultés d'une recherche internationale. Takahiro Fujimoto et John-Paul MacDuffie ont été des personnes clés que je remercie. Merci également aux membres de l'IMVP avec qui j'ai pu vivre des épisodes souvent mémorables : John Moavenzadeh, Glenn Mercer, Daniel Whitney, Dan Snow, Hidetada Higashi, Daniel Heller, Dongsheng Ge, Mitsuhiro Fukuzawa.

Je tiens également à remercier également le CEFAG qui m'a offert une ouverture inédite sur des approches différentes, et sur des doctorants passionnants.

J’en suis aujourd’hui sûr : le CRG a une âme. Je tiens à le remercier en tant que tel. Il m’a apporté la foi en la recherche en gestion. Les gens s’y chamaillent, s’y passionnent, s’y affrontent, s’y épanouissent. Merci à cette zone d’honnêteté intellectuelle et de franchise. Il ne serait rien sans ses membres habités par la même foi. Merci au collectif de doctorants avec qui nous avons partagé les moments d’enthousiasme et de découragement (passager) : Sylvain, Cedric (pourtant du CGS), Romain, Jean-Baptiste, Colette, Lise, Nicky, Akil, Emmanuelle, avec une attention particulière pour mes relecteurs ! Merci à Pierre-Jean Benghozi, Hervé Dumez, Anni Borzeix et Denis Bayart pour leurs encouragements et leur pertinence. Merci à Mimi, Patricia, Marie-Claude, Laurence et Caroline pour faire bouillir la convivialité dans ces couloirs.

Enfin, j’adresse un remerciement massif à ma famille. A Marie, qui a toujours compris et soutenu cette initiative doctorale, et en a supporté les inconvénients en gardant le sourire. Merci à mes parents, qui m’ont eux aussi épaulé durant cette aventure. Merci également à mon frère.

Merci surtout à ma fille qui m’a aidé, bien malgré elle, à boucler ce travail.

Introduction

Le secteur automobile est particulièrement emblématique de deux évolutions majeures de cette dernière décennie, qui touchent de nombreux secteurs : l'accélération de la compétition par l'innovation, et la désintégration des filières de conception.

Premièrement, si l'innovation a toujours constitué un des moteurs du dynamisme du secteur automobile, le contexte actuel témoigne à la fois d'une mutation et d'une intensification de la compétition par l'innovation. Le nouveau produit ne suffit plus à se différencier face à la concurrence. Les constructeurs sont conduits à introduire au sein de leurs plans de renouvellement, aussi ambitieux soient-ils, des *prestations innovantes* qui constitueront des éléments de différenciation. Dispositifs d'aide à la conduite, modularité de l'espace intérieur, systèmes de sécurité active… l'innovation ne se confond plus avec le nouveau produit, elle participe à la différenciation d'une famille de produits sans les réinventer en totalité. Il s'agit d'apports de valeurs plus ciblées et particulièrement visibles par le client. Le management de l'innovation change également de fonction. Il ne s'agit plus seulement de gérer l'optimisation du processus de production, ou de gérer les projets de renouvellement des véhicules. Il s'agit également de gérer la préparation, l'intégration, le développement et le déploiement de ces innovations sur une gamme de véhicules.

Deuxièmement, la désintégration de la filière est une évolution particulièrement marquante du secteur. Le rôle des équipementiers devient central dans la mise en œuvre des nouvelles stratégies d'innovation décrites plus haut. Ce sont eux qui maîtrisent aujourd'hui les compétences nécessaires pour concevoir de telles innovations, les développer et les industrialiser. Face aux constructeurs, ces équipementiers sont de plus en plus force de proposition. Ils sont à l'origine des principales innovations de cette dernière décennie. La mise en œuvre de ces stratégies implique donc d'établir, d'une manière ou d'une autre, des coopérations entre le constructeur et les fournisseurs. Plusieurs modèles relationnels cohabitent dans la littérature et dans la pratique. Selon un modèle bien connu dans le secteur, les équipementiers sont en mesure de concevoir seuls en « avance de phase » des systèmes innovants « validés sur étagère » qu'ils vendent directement aux directeurs de programmes véhicule. Un autre modèle, celui du codéveloppement, implique une coopération plus intégrée entre les équipes du constructeur et de l'équipementier/des équipementiers lors du travail de conception, tout en maintenant une forme de compétition entre plusieurs fournisseurs.

Parallèlement, de nouvelles formes relationnelles émergent : co-exploration, co-conception en avance de phase…

Dans ce contexte, là où les processus de co-développement visent à optimiser la performance qualité-coût-délai des programmes de développement de nouveaux produits, les processus de co-innovation visent à définir des innovations porteuses de valeur, les intégrer et les développer au sein d'un premier produit, et les déployer sur une large gamme de produits. Ces processus sont aujourd'hui au centre des attentions des chercheurs en gestion et des entreprises à l'initiative de cette recherche : le constructeur Easycar, et l'équipementier Easysupply. Ces entreprises expérimentent aujourd'hui de nouveaux dispositifs internes et contractuels afin de relever ce défi. Comment caractériser ces processus émergents ? Comment les évaluer ? Quels sont les facteurs critiques à mettre sous contrôle pour les gérer ?

Pour instruire ces questions, nous définissons d'abord un référentiel pour l'analyse empirique d'un processus de co-innovation : périmètre d'analyse d'un cas, dimensions de management à observer sur ce périmètre, variables d'analyse de la performance. La collecte des données sur sept cas s'appuie sur une méthodologie originale qui associe plusieurs démarches complémentaires : une comparaison de cas français et japonais ; des analyses de cas a posteriori, une recherche intervention sur des cas actuels ; et un accès symétrique constructeur et fournisseur.

Les principaux résultats de la thèse sont les suivants. Elle construit et mobilise le modèle de *parcours d'innovation*, référentiel analytique permettant de caractériser et d'évaluer un processus de co-innovation à une échelle multiproduit. Elle présente un ensemble de facteurs critiques permettant de comprendre et de gérer un tel processus. Enfin, elle montre la nécessité absolue de prendre en compte à la fois la forme de la relation et les spécificités des dispositifs internes du constructeur et du fournisseur pour expliquer la performance des pratiques de co-innovation.

PLAN GENERAL

CHAPITRE INTRODUCTIF 9

1 UNE EVOLUTION THEORIQUE : DU CODEVELOPPEMENT A LA CO-INNOVATION 11
2 UNE DEMANDE INDUSTRIELLE 15
3 QUESTIONS DE RECHERCHE ET PLAN DE THESE 18

CHAPITRE 1 – MÉTHODOLOGIE : UN DISPOSITIF DE RECHERCHE ORIGINAL 27

1 POSTURE EPISTEMOLOGIQUE DU TRAVAIL DE THESE 30
2 UN DISPOSITIF DE RECHERCHE ORIGINAL 34
3 PROCESSUS DE CONSTRUCTION THEORIQUE 37

CHAPITRE 2 – COMPÉTITION PAR L'INNOVATION ET RECOMPOSITION DES FILIÈRES DE CONCEPTION 59

1 MUTATIONS DES STRATEGIES D'INNOVATION DANS L'INDUSTRIE AUTOMOBILE 63
2 DESINTEGRATION DES FILIERES ET MUTATIONS DES RELATIONS VERTICALES 96
3 SYNTHESE DU CHAPITRE ET BILAN 129

CHAPITRE 3 – CADRE D'ANALYSE POUR CARACTERISER ET EVALUER UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION 131

1 UN MODELE DU PROCESSUS DE CO-INNOVATION 135
2 CARACTERISER LE MANAGEMENT D'UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION 156
3 ÉVALUER LA PERFORMANCE D'UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION 176
4 SYNTHESE DU CHAPITRE ET BILAN 191

CHAPITRE 4 –ÉTUDE EMPIRIQUE DE 5 PROCESSUS DE CO-INNOVATION 195

0 INTRODUCTION AUX CAS 198
1 LE CAS ACCESS FR 201
2 LE CAS ACCESS JP 228
3 LE CAS CROSS FR 234
4 LE CAS CROSS JP 250
5 LE PARCOURS CRISTAL 252

CHAPITRE 5 – CARACTÉRISATION ET PERFORMANCE DES PROCESSUS DE CO-INNOVATION ANALYSES A POSTERIORI 257

1 COMMENT LES DIFFERENTS PARCOURS ONT-ILS ETE GERES ? 261
2 QUELLE EST LA PERFORMANCE DES 5 PARCOURS ETUDIES ? 282
3 QUELS SONT LES FACTEURS CRITIQUES DE MANAGEMENT D'UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION ? 303
4 SYNTHESE DU CHAPITRE 329

CHAPITRE 6 – EXPÉRIMENTATION DE NOUVEAUX PROCESSUS DE CO-INNOVATION 335

1 CARACTERISATION DU PROCESSUS DE CO-INNOVATION D'EASYCAR EN 2006 341
2 SYNTHESE DES CAS ETUDIES 350
3 ANALYSE ET EVALUATION DES CAS 363
4 DIAGNOSTIC 2007 ET EXPERIMENTATIONS 2008-2009 376
5 SYNTHESE DU CHAPITRE 406

CONCLUSION 408

1 CARACTERISER, EVALUER, ET GERER UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION 411
2 LE PROCESSUS DE CO-INNOVATION : UN *FIT* ENTRE UNE RELATION ET DES DISPOSITIFS INTERNES 435

ANNEXES 455

REFERENCES 473

CHAPITRE INTRODUCTIF

PLAN DU CHAPITRE

1 UNE EVOLUTION THEORIQUE : DU CODEVELOPPEMENT A LA CO-INNOVATION 11

1.1 LA RATIONALISATION DES PROCESSUS DE CODEVELOPPEMENT 11

1.1.1 La rationalisation des organisations 11

1.1.2 La rationalisation des relations verticales 12

1.2 LE MODELE DE CODEVELOPPEMENT EST REINTERROGE PAR UN NOUVEAU CONTEXTE 13

1.2.1 Des stratégies d'innovation basées sur le déploiement de prestations innovantes 13

1.2.2 Des compétences de conception détenues par les équipementiers 14

2 UNE DEMANDE INDUSTRIELLE 15

2.1 L'EXPERIMENTATION DE NOUVEAUX PROCESSUS DE CO-INNOVATION 15

2.1.1 L'expérimentation de nouveaux « contrats de co-innovation » 15

2.1.2 L'expérimentation de nouveaux dispositifs internes pour gérer l'innovation 15

2.2 DES EXPERIMENTATIONS EMBLEMATIQUES D'UNE TENDANCE PLUS GLOBALE 16

2.2.1 De nouveaux modes d'organisation en innovation 16

2.2.2 Nouvelles relations verticales en innovation 17

3 QUESTIONS DE RECHERCHE ET PLAN DE THESE 18

3.1 QUESTION DE RECHERCHE 18

3.2 PLAN DE LA THESE 22

1 Une évolution théorique : du codéveloppement à la co-innovation

La formalisation des modèles de codéveloppement date des années 1990, et ils sont aujourd'hui largement diffusés au sein des entreprises. Ces modèles ont soutenu des politiques de renouvellement produits de plus en plus ambitieuses, en redéfinissant à la fois la forme de la relation client-fournisseur, et les dispositifs de gestion de la conception en interne chez les deux types d'entreprise.

1.1 La rationalisation des processus de codéveloppement

Dans le secteur automobile, les années 1990 et 2000 ont surtout été marquées par des politiques agressives de renouvellement des produits. La mise en œuvre de ces stratégies de renouvellement produit s'est accompagnée d'une rationalisation spectaculaire des activités de conception, qui a radicalement transformé à la fois les dispositifs organisationnels internes des constructeurs et des équipementiers, et également la forme des relations mises en place entre ces deux catégories d'acteurs clés de la conception automobile.

1.1.1 La rationalisation des organisations

Pour mettre en pratique ces politiques ambitieuses, constructeurs et fournisseurs ont rationalisé leur processus de développement. Ce mouvement a été initié dès la fin des années 1980, par la diffusion des modèles de projet de développement, dont les transformations les plus importantes ont été notamment la montée en puissance des acteurs projets (Clark et Fujimoto 1991 ; Giard et Midler 1993 ; Midler 1993), et le déploiement de l'ingénierie concourante (Charue-Duboc et Midler 2002). Il s'est poursuivi par la rationalisation de *l'avant-projet* (Ciavaldini 1996 ; Cooper et Kleinschmidt 1996 ; Gautier et Lenfle 2004). L'étape ultime de rationalisation a consisté à généraliser des politiques de *plateformes* de nouveaux produits (Cusumano et Nobeoka 1998 ; Meyer et Lehnerd 1997). Les produits apparaissent alors comme des dérivés de la plateforme qui s'impose comme un principe structurant aux projets de développement, ce qui renouvelle la question du management de projet en posant celle du management des cycles de vie des plateformes (Ben Mahmoud-Jouini et al. 2007c).

L'organisation interne des équipementiers a elle aussi dû être adaptée pour faire face à l'augmentation des cadences de développement et pour rationaliser la capitalisation

interprojets (Kesseler 1998). En terme de management, ces réorganisations ont notamment consisté à mettre en place des organisations matricielles avec, en transversal des métiers et des divisions, des « *lines of business* » qui gèrent la succession des projets pour un même constructeur, chaque projet étant confié à un chef de projet responsable de la coordination des différents métiers, à l'image du modèle de *heavyweight project manager*. Sur le plan technique, les équipementiers ont également dû rationaliser l'architecture de leurs produits en minimisant les coûts des développements spécifiques, et en mettant en place une logique de plateformes.

1.1.2 La rationalisation des relations verticales

À côté de ces transformations internes, on assiste depuis vingt ans à une redéfinition des formes de coopération entre les acteurs de la chaîne de valeur. Il s'agit de réinventer un modèle relationnel vertical qui permette d'atteindre un niveau d'intégration suffisant pour mener à bien un processus de développement de plus en plus contraint (cycles courts, complexité croissante, standardisation…), tout en maintenant les bénéfices associés à la concurrence entre différents fournisseurs.

L'industrie automobile a expérimenté au début des années 1990, ce qui allait devenir le modèle de codéveloppement. Ce nouveau modèle s'est nourri à la fois de l'exemple asiatique, montrant les avantages de l'intégration poussée au sein des *keiretsus*[1], et de l'analyse des dysfonctionnements du modèle traditionnel de sous-traitance tel qu'ils apparaissaient chez les grands constructeurs américains.

Formalisé à partir de l'observation de pratiques européennes, le modèle relationnel de codéveloppement associe compétition et coopération. Contrairement au modèle du *keiretsu*, les fournisseurs travaillent pour l'ensemble des constructeurs qui, symétriquement, les mettent en concurrence. Contrairement au modèle d'achat classique, la consultation et la sélection des fournisseurs s'opèrent dès la phase initiale du projet, sur la base d'un accord sur certains objectifs clés du programme. Ensuite, le fournisseur choisi est intégré étroitement au processus d'étude : « colocalisation » sur le « plateau » du projet, participation aux réunions d'avancement...

---

[1] Les *keiretsus* japonais sont des conglomérats d'entreprises liées financièrement et commercialement les unes aux autres.

Dans les années 1990, le modèle de codéveloppement s'est progressivement substitué au modèle de sous-traitance traditionnel dans l'industrie automobile notamment, s'affirmant comme un processus efficace de développement conjoint au sein des programmes véhicules. La mise en place de ce modèle a alors nécessité de repenser le mode de relation entre les acteurs (objets de coopération, contrats…) comme les processus de conception internes.

Si les pratiques inspirées du modèle de codéveloppement a permis d'augmenter la performance qualité-coût-délai des produits, elles se révèlent de moins en moins adaptées au contexte compétitif qui se dessine actuellement.

1.2 Le modèle de codéveloppement est réinterrogé par un nouveau contexte

Actuellement, le secteur automobile est amené à réinterroger ce modèle du codéveloppement, et ce, du fait de la conjonction de deux tendances lourdes : l'intensification de la compétition par l'innovation qui pousse à introduire des ruptures innovantes de plus en plus fortes dans des plateformes stabilisées ; et la désintégration croissante de la filière automobile qui a « déplacé » les compétences clés pour la conception d'innovations de rupture des constructeurs vers les équipementiers.

1.2.1 Des stratégies d'innovation basées sur le déploiement de prestations innovantes

Les stratégies d'innovation basées sur une accélération de la diversification et du rythme de renouvellement des produits semblent atteindre un palier. D'une part, les capacités de développement sont aujourd'hui relativement homogènes entre les différents constructeurs. La capacité à développer rapidement et à faible coût un nouveau modèle de véhicule ne semble plus en mesure de constituer un avantage concurrentiel. D'autre part, l'augmentation des capacités de développement s'est payée au prix d'une diminution des possibilités d'innovation au sein des développements de nouveaux produits, car la productivité du développement repose sur une relative stabilité des plateformes et des standards de conception.

Les constructeurs sont donc confrontés à impératif nouveau, ils doivent trouver d'autres leviers de différenciation que le simple renouvellement d'un modèle pour faire la différence sur des marchés de plus en plus saturés. On assiste ainsi aujourd'hui à la mise en place de stratégies d'innovation basées sur l'intégration et le déploiement de prestations innovantes qui

représentent davantage que de simples améliorations : système d'aide au parking, pare-brise et toit ouvrant panoramiques, assistance au freinage d'urgence, systèmes d'accès mains libres… Autant d'innovations qui représentent des innovations à la fois en termes d'usage, de technologie, et d'architecture.

1.2.2 Des compétences de conception détenues par les équipementiers

Or ces innovations reposent la plupart du temps sur des compétences détenues par les fournisseurs.

Depuis une vingtaine d'années, les constructeurs ont progressivement externalisé une part croissante des activités de conception liées au produit automobile, allant jusqu'à acheter des sous-ensembles entiers qu'ils se chargent d'assembler. En une vingtaine d'années, le réseau de fournisseurs automobiles est passé d'un tissu de sous-traitants focalisés sur la production à moindre coût à quelques groupes d'envergure mondiale dotés de capacités d'ingénierie et de budgets de R&D parfois supérieurs à ceux de certains constructeurs.

Ce mouvement d'externalisation des activités de conception a entrainé une redistribution des compétences entre les maillons de la chaîne de valeur (Fine, 1999), ce processus s'autoalimentant vers une spécialisation des constructeurs sur les activités d'assemblage et une spécialisation des fournisseurs sur des activités de conception et de fabrication de sous-ensembles dont le périmètre et la complexité ont crû au fil du temps.

Les constructeurs qui disposaient dans les années 1980 de compétences sur les composants de leurs véhicules, ont progressivement perdu ces compétences, qui ne pouvaient rivaliser avec les compétences de fournisseurs brassant des dizaines de projets en même temps pour différents constructeurs. Le mouvement d'externalisation de la conception que connaît le secteur automobile actuellement conduit donc à renforcer ce mécanisme : d'un côté, les constructeurs sont de plus en plus dépendant de fournisseurs auxquels ils achètent des équipements à forte valeur ajoutée, et d'un autre côté les fournisseurs sont conduits à renforcer leur expertise de conception sur ces domaines.

Ce double mouvement met en difficulté les principes de co-développement institués, qui n'ont pas été conçus pour soutenir ce type de défi. Constructeurs et équipementiers tentent depuis plusieurs années d'instaurer des dispositifs de gestion permettant de pallier ces limites, esquissant les contours d'un modèle de co-innovation en émergence.

2 Une demande industrielle

Au croisement de ces évolutions, des réorganisations diverses s'expérimentent sur le terrain, à la fois au niveau des processus internes des firmes, et des formes de relations verticales qu'elles mettent en place. Cette thèse est née d'une demande émanant de certaines entreprises du secteur automobile, demande qui s'inscrit dans un mouvement plus global de rationalisation des activités de conception innovante.

2.1 L'expérimentation de nouveaux processus de co-innovation

2.1.1 L'expérimentation de nouveaux « contrats de co-innovation »

Mi-2005, quatre entreprises du secteur automobile – dont Easycar et Easysupply - s'associaient au Centre de Recherche en Gestion de l'École polytechnique pour créer la Chaire de Management de l'Innovation. Easycar est un constructeur automobile d'envergure mondiale. Easysupply est un équipementier de premier rang qui collabore avec de nombreux constructeurs, notamment avec Easycar, sur des sujets innovants. Pour initier le programme de recherche de la Chaire, les représentants des entreprises partenaires sont rapidement tombés d'accord sur un thème prioritaire : la « co-innovation ».

Le choix de ce sujet n'est certainement pas étranger à l'historique du Centre de Recherche en Gestion. Au début des années 1990, le centre a été l'un des principaux artisans du concept de codéveloppement, concept issu de plusieurs recherches interventions menées notamment avec Easycar.

Au début des années 2000, Easycar a travaillé sur la définition de nouvelles procédures pour réguler les relations avec ses fournisseurs sur des problématiques innovantes hors du cadre d'un projet véhicule particulier. Ce travail a donné lieu à un nouveau type de contrat appelé « contrat de co-innovation ». L'objectif de la recherche était de caractériser et d'évaluer les différentes formes de relation nouées entre Easycar et ses fournisseurs, à partir de l'analyse de plusieurs cas *a posteriori* et d'autres cas actuels, qui reposaient soit sur cette nouvelle forme de contrat soit sur des formes plus traditionnelles.

2.1.2 L'expérimentation de nouveaux dispositifs internes pour gérer l'innovation

Ces nouveaux dispositifs relationnels entre les constructeurs et les équipementiers ne sont qu'un des aspects d'un profond renouvellement des pratiques de management de l'innovation.

Les entreprises partenaires de cette recherche, notamment Easycar et Easysupply, expérimentent depuis plusieurs années de nouveaux dispositifs organisationnels pour gérer leurs innovations. Elles ont transformé l'organisation de leurs activités d'exploration, notamment en mettant en place des dispositifs de pilotage par projets d'innovation ou un partage des ressources entre la recherche et le développement.

Depuis plusieurs années, le CRG a été associé à ces transformations, surtout du point de vue de l'équipementier. En 2007, le constructeur Easycar a demandé de poursuivre le projet de recherche « co-innovation » de la Chaire de Management de l'Innovation par un deuxième projet de recherche, portant sur l'expérimentation de nouveaux dispositifs de management de l'innovation au sein de sa toute nouvelle Direction de l'Innovation. Il s'agissait alors de participer à l'amélioration des dispositifs internes de management de l'innovation, notamment en accompagnant les transformations en cours au sein de la Direction de l'Innovation, et en proposant des améliorations chemin faisant.

2.2 Des expérimentations emblématiques d'une tendance plus globale

2.2.1 De nouveaux modes d'organisation en innovation

En terme d'organisation, plusieurs recherches récentes ont explicité les mouvements de réorganisation interne des activités de R&D dans le secteur automobile autant chez les constructeurs (Ciavaldini 1996) que chez les fournisseurs (Ben Mahmoud-Jouini et al. 2007a ; Fourcade 2004 ; Kesseler 1998 ; Munoz Zarate 2002). Au-delà de la rationalisation interne des activités de développement de nouveaux produits, c'est principalement le lien entre les unités d'exploration et les unités de développement qui est actuellement en jeu (Benner et Tushman 2003 ; Chanal et Mothe 2005).

Certains fournisseurs de rang 1[1] ont rationalisé leur organisation afin de proposer aux constructeurs des « innovations validées sur étagère ». Les transformations internes ont dès lors concerné les dispositifs de pilotage de projets d'exploration au sein des divisions (Munoz Zarate 2002), la mise en place d'une organisation qui autorise des coopérations entre les

[1] Les fournisseurs de rang 1 sont des groupes de taille mondiale qui développent, produisent et livrent des sous-ensembles complets aux constructeurs automobiles. On distingue généralement les systémiers qui proposent une large gamme d'équipements généralement *via* des *business units* spécialisées sur une gamme restreinte de produits (ex. : Valeo), les moduliers (ex. : Faurecia) qui se focalisent sur l'optimisation d'un périmètre du véhicule, et les spécialistes qui se focalisent sur un produit unique (Saint-Gobain, Michelin).

divisions d'un même groupe systémier (Ben Mahmoud-Jouini et al. 2007a) ou la création de divisions *ad hoc* davantage orientées vers la conception de modules que de systèmes innovants.

Nous disposons de peu de recherches académiques récentes permettant d'établir la même tendance chez les constructeurs. Les travaux de Ciavaldini chez PSA portaient davantage sur la rationalisation des phases d'avant-projet que sur la gestion de projets d'innovation multi-produits (Ciavaldini 1996). Toutefois, plusieurs signaux émanant de la presse spécialisée nous amènent à penser que ces réorganisations sont en œuvre, que ce soit chez BMW qui a mis en place un processus de filtrage des innovations et de transferts aux plateformes véhicule (Radhika et Mukund 2003). Le projet de benchmark international des processus d'innovation, mené dans le secteur automobile par le CRG et d'autres partenaires académiques, tend également à montrer une tendance à la rationalisation des processus « d'Advanced Engineering », c'est-à-dire des processus d'innovation.

2.2.2 Nouvelles relations verticales en innovation

Alors que la définition et le développement d'innovations de rupture nécessitent de trouver de nouveaux compromis fonctionnels et techniques, le codéveloppement tend à reconduire le *dominant design* du produit automobile. Les demandes effectuées en phase d'avant-projet se suivent et se ressemblent, et le travail de codéveloppement ne porte en réalité que sur un nombre réduit de paramètres (Hatchuel et al. 2001).

Ce constat a conduit les entreprises à expérimenter de nouveaux dispositifs coopératifs. L'exemple de la « coconception en avance de phase » initiée entre Renault et Siemens VDO à la fin des années 1990 est emblématique de ces nouveaux dispositifs, qui doivent permettre d'interagir autour de la conception d'innovations de rupture (dans ce cas des équipements télématiques), en se plaçant en dehors des contraintes de développement (Midler 2000). Toutefois, ces travaux ont montré la difficulté à coordonner le travail collaboratif et à inciter les firmes à investir dans le cadre d'une relation relativement découplée du marché final, demandant la mise en place de structures de cohésion et de coordination tout à fait spécifiques (Segrestin 2003).

Ces expérimentations témoignent d'un changement de logique par rapport aux processus de co-développement. Il ne s'agit plus de gérer un projet de développement afin d'optimiser les

contraintes qualité-coût-délai du produit, mais de gérer l'introduction et le déploiement d'innovations au sein d'une succession de nouveaux produits.

3 Questions de recherche et plan de thèse

3.1 Question de recherche

On appellera processus de co-innovation tout processus impliquant un constructeur et un ou plusieurs équipementiers, visant à explorer, intégrer, développer puis déployer une innovation sur un ou plusieurs véhicules. La thèse cherche à proposer des cadres d'analyse permettant de caractériser et d'évaluer un tel processus, et à en dégager des facteurs critiques de management. Cet objectif global se décline en cinq questions de recherche.

Question de recherche n°1 : Peut-on proposer un modèle descriptif du processus de co-innovation ?

Le passage d'une logique d'innovation centrée sur le produit à une logique centrée sur des innovations à déployer sur les produits est en décalage par rapport aux représentations du processus d'innovation existant dans la littérature. Si on a coutume de distinguer l'amont et l'aval du processus, cette représentation rend mal compte des phénomènes de déploiement multi-produit d'une innovation.

Les nouveaux produits sont gérés par des processus de développement quasi autonomes, autour desquels le processus d'innovation doit s'articuler. A un niveau générique, le processus d'innovation consiste à préparer, contextualiser, développer puis déployer des innovations sur une gamme de produits. Peut-on alors proposer un modèle théorique de ce processus, en définir les principales phases et les problématiques essentielles associées à chaque phase ?

Dans le contexte d'une filière de conception désintégrée comme la filière automobile, ce processus ne peut être conduit par un acteur unique. Comment adapter le modèle de processus d'innovation générique à ce contexte spécifique, et ainsi proposer un modèle descriptif du processus de co-innovation ?

Question de recherche n°2 : Comment caractériser empiriquement le management de ce processus de co-innovation ?

D'un côté, les dispositifs organisationnels supports du processus de co-développement sont relativement bien balisés : montée en puissance du pilotage par projet, stratégie d'apprentissage focalisée sur la convergence vers un produit, processus décisionnel actant le gel progressif des orientations prises sur le produit.

D'un autre côté, la littérature sur la gestion des activités de recherche ont posés les principes opérationnels permettant d'aboutir à une certaine rationalisation de la conception amont : pilotage par portefeuille d'explorations, modèle de recherche concourante, organisation ambidextre…

Au-delà du management des activités de recherche ou des activités de développement, comment caractériser le management d'un tel processus de co-innovation ? Peut-on proposer une grille explicative permettant de mettre en lumière la diversité des pratiques de gestion ?

Question de recherche n°3 : Comment évaluer ce processus du double point de vue du constructeur et du fournisseur ?

Les critères de performance d'un processus de co-développement sont relativement stabilisés aujourd'hui (qualité, coût et délai de mise sur le marché du produit). À l'inverse, l'évaluation de la performance d'un processus de co-innovation est loin de faire l'objet d'un consensus dans la littérature ou dans la pratique. Cette question ne peut être considérée simplement à partir du point de vue des acteurs ou à partir des décisions de lancement ou d'arrêt des projets

Du point de vue du constructeur, il s'agit d'évaluer dans quelle mesure le processus d'innovation permet effectivement d'innover, c'est-à-dire d'intégrer dans sa gamme de nouveaux véhicules des innovations porteuses de valeur pour le client ou pour la marque.

Le point de vue du fournisseur est essentiel dans cette évaluation. C'est lui qui alimente le processus *via* les compétences spécifiques qu'il développe et les investissements qu'il réalise pour mettre l'innovation sur le marché. Il est dès lors nécessaire de prendre en compte les phénomènes de déploiement y compris du point de vue du fournisseur : le processus peut conduire à un « échec » immédiat en terme financier, mais alimenter des pistes de croissance essentielles pour le fournisseur dans le futur (voir encadré page suivante).

Enfin, la performance de ce type de processus ne saurait être envisagée sur une seule itération. Elle repose également sur la pérennité des pratiques observées. Dans une perspective de « jeu répété », le processus n'est performant que s'il donne envie au constructeur et au fournisseur de le réitérer. Ce critère d'évaluation renvoie davantage à l'équité et au caractère durablement incitatif du processus.

Encadré - La difficulté à évaluer la performance d'un processus de co-innovation

Exemple 1 : Un « échec » qui rebondit dans des « succès » individuels - Au début des années 2000, un équipementier a travaillé avec un constructeur européen sur un projet d'interface homme-machine innovante, au sein d'un contrat d'étude. Au bout de 3 années de travail, les résultats du travail collectif sont appréciés par les partenaires : les technologies hardware sont matures, et la performance des algorithmes de traitement également. À ce moment, l'équipementier a demandé à définir les conditions d'attribution de marché dans le cas où le résultat de ce travail serait industrialisé. La négociation contractuelle a finalement achoppé sur la définition des conditions de propriété intellectuelle, notamment en ce qui concerne la propriété du code source du logiciel. En parallèle de ce désaccord de fond, le développement du véhicule identifié comme application a été annulé. Après avoir voulu réorienter la collaboration sur de nouvelles bases, le constructeur a finalement stoppé la coopération. « Quand on a dit non, ils se sont rendu compte qu'ils avaient perdu 3 ans (…) perdu dans le sens où c'étaient des demandes spécifiques… » estime un responsable du constructeur. Pas si sûr. Certes l'objectif initial de préparation d'une innovation pour le développement commun au sein d'un véhicule a été abandonné. Pourtant, trois ans plus tard, on observe que ces travaux ont eu des répercussions sur l'offre de chaque ex-partenaire. Chez le constructeur, certains de ces ingrédients ont trouvé une application partielle sur les véhicules en cours de développement. Chez l'équipementier, le catalogue des produits propose un système d'instrumentation qui repose sur certaines briques développées pendant la coopération avec le constructeur.

Exemple 2 : Un « échec » commun interprété positivement par certains partenaires - En 2004, le constructeur Easycar a lancé une consultation de plusieurs fournisseurs dans le cadre du développement de son dernier modèle : le constructeur souhaite qu'ils lui fassent des propositions en rupture au sujet d'une planche de bord innovante. Pendant une année, les équipes du constructeur et des fournisseurs ont interagi pour mettre au point une solution effectivement en rupture. Au final, bien que plusieurs solutions aient été proposées, aucun des fournisseurs placés en compétition n'a obtenu ni de contrat d'approvisionnement ni de rémunération pour les heures d'ingénierie dédiées. Au sein de la division fournisseur qui a travaillé pour cette consultation, les opinions divergent à propos de cette expérience. Le directeur R&D de la division se dit tout à fait satisfait, le chef de projet garde quant à lui un certain ressenti et objecte que la relation n'est pas allée jusqu'à son terme. Au sein d'Easycar, les opinions divergent également. Le directeur du métier se dit tout à fait satisfait, le travail collaboratif avec l'ensemble des fournisseurs a permis d'aboutir à une solution innovante, bien que différente des propositions initiales. De plus, selon lui, les fournisseurs ont également beaucoup appris de cette relation. Le pilote du projet côté fournisseur ne dément pas cette affirmation, mais suggère qu'il était possible de réaliser les mêmes apprentissages exclusivement en interne chez Easysupply, sans passer par une coopération. Les différences d'interprétation entre les acteurs révèlent des enjeux locaux différents.

Question de recherche n°4 : Quelles sont les leviers critiques de management du processus de co-innovation peut-on mettre en évidence ?

Nous sommes face à un processus nouveau pour lequel nous n'avons pas a priori de référentiel d'action. Difficile en effet de dire a priori, au sein de la complexité générée par la gestion d'une innovation au sein d'une gamme de véhicule, quels sont les principaux facteurs qui doivent particulièrement mobiliser l'attention.

Caractériser et évaluer un processus de co-innovation et ses pratiques de gestion constitue une première étape vers une analyse de la performance des pratiques. L'analyse et la confrontation de différents cas sont alors essentielles pour dégager des mécanismes critiques.

Quelles facteurs critiques peut-on distinguer tant sur le plan des dispositifs internes de gestion de l'innovation que des formes de relations fournisseurs ?

Question de recherche n°5 : Comment ces facteurs critiques sont-ils déclinés dans les dispositifs internes d'un constructeur particulier ?

Si le travail sur la caractérisation et l'évaluation a posteriori des processus observés constitue une partie importante de ce travail, il comporte également une composante prescriptive essentielle. Il s'agit ici d'analyser et d'accompagner une entreprise dans sa volonté d'amélioration de son processus de co-innovation.

Le constructeur automobile partenaire de cette recherche a précisément mis en place d'un côté un nouveau processus interne de gestion de l'innovation, et de l'autre côté un nouveau « contrat de co-innovation » avec ses fournisseurs. Ce contrat de « co-innovation » s'inscrit dans le prolongement du modèle de « co-conception en avance de phase » déjà formalisé dans la littérature, et implique d'établir une coopération hors du cadre des programmes véhicule.

Comment le constructeur gère-t-il les facteurs critiques que nous avons dégagés ? Quel diagnostic quant à la performance associée à ce processus peut-on formuler ? Quels artefacts peut-on proposer pour contribuer à son amélioration ?

3.2 Plan de la thèse

Dans le chapitre 1, nous décrirons le dispositif de recherche et la méthodologie suivie.

La recherche s'est appuyée sur un dispositif original. D'une part, nous avons eu accès à la fois au constructeur et au fournisseur, à travers l'interview des acteurs clés et l'accès aux archives. D'autre part, nous avons pu comparer des coopérations initiées par un constructeur français avec des coopérations initiées par un constructeur japonais. Enfin, nous avons complété les analyses de cas réalisées *a posteriori* avec le suivi de coopérations en cours chez un constructeur français, et la participation à la refonte des dispositifs de co-innovation du constructeur.

La démarche de recherche repose sur l'analyse de plusieurs situations empiriques de co-innovation. La première partie du travail a consisté à élaborer une ébauche du cadre théorique (parcours d'innovation, dimensions d'analyse du processus de co-innovation) et à définir le périmètre d'observation des cas. Nous avons par la suite formalisé selon ce cadre deux cas pilotes chez un constructeur et un équipementier européens. L'analyse de ces deux cas a permis de valider et de perfectionner le cadre d'analyse. Ce cadre a été mobilisé pour formaliser trois nouveaux cas de processus de co-innovation, dont deux cas chez un constructeur asiatique. Nous avons ensuite comparé les cas – notamment les cas asiatiques et les cas français – repérant des similitudes et des différences à la fois en termes de processus et de performance. L'étape suivante a consisté à participer à deux processus de co-innovation en train de se faire, à les formaliser et à discuter leur performance. La dernière phase, initiée début 2008, nous a permis de compléter les diagnostics effectués par l'accompagnement des processus en place.

Dans le chapitre 2, nous reviendrons sur les évolutions théoriques et empiriques qui concourent à faire de la question de la co-innovation un enjeu de premier plan. Premièrement, nous étudierons la mutation des stratégies d'innovation des constructeurs. Jusque dans les années 1990, les projets de développement produit constituaient le périmètre central de l'innovation. La rationalisation du développement de nouveaux produits oblige à trouver de nouveaux espaces pour préparer et déployer les innovations. Dans ce contexte, une stratégie d'innovation renvoie à l'articulation entre le portefeuille de produits et le portefeuille

d'innovations[1]. Deuxièmement, en détaillant les transformations de la chaîne de valeur automobile, nous analyserons les mutations de la nature et du rôle des équipementiers automobiles. Ce sont désormais eux qui détiennent les compétences de conception nécessaires pour concevoir et développer les innovations qui feront le succès des produits des constructeurs. À la croisée de ces évolutions théoriques et empiriques apparaissent de nouvelles pratiques et de nouveaux modèles d'innovation partagée entre constructeurs et fournisseurs.

Ce contexte théorique et empirique étant posé, nous construisons dans le chapitre 3 un référentiel permettant de caractériser et d'évaluer un processus d'innovation.

Nous proposerons d'abord une représentation du processus d'innovation cohérent avec les enjeux identifiés dans le chapitre précédent : le concept de « parcours d'innovation », concept central de notre recherche, rend compte de la trajectoire d'une innovation avant, pendant, et après le premier projet véhicule qui l'expérimente. Dans un secteur où les compétences de conception sont partagées entre les différents maillons de la chaîne de valeur, ce parcours intègre l'intervention d'un ou plusieurs fournisseurs au cours du *processus de co-innovation*.

L'analyse de la littérature nous permettra de dresser 4 dimensions constitutives d'un tel processus de co-innovation. Trois dimensions permettent de décrire les dispositifs organisationnels internes du constructeur : la stratégie d'apprentissage, le processus décisionnel, et le management des équipes. La dernière dimension renvoie aux différentes relations établies avec les fournisseurs tout au long du parcours. L'espace généré par ces dimensions permettra alors de couvrir l'ensemble des pratiques de management de la co-innovation, à la fois en interne et au niveau des coopérations.

La question de la performance du processus de co-innovation renvoie à plusieurs critères d'évaluation. Premièrement, il s'agit de prendre en compte le point de vue du constructeur et d'évaluer la capacité du processus à déployer effectivement des innovations sur sa gamme de produits, avec un bilan économique global positif. Deuxièmement, il s'agit de prendre le point de vue du ou des fournisseurs impliqués dans le processus, et à évaluer la capacité du processus à générer des gains directs et indirects à la hauteur de son ou de leur investissement.

---

[1] Dans la suite du travail et pour des raisons de commodités, nous emploierons le terme d'innovation pour désigner une prestation innovante qui sort du *dominant design* automobile.

Enfin, un dernier critère de performance renvoie au caractère durablement incitatif du processus, c'est-à-dire à son équité dans le partage des risques et des apprentissages.

Dans le chapitre 4, nous appliquerons ce référentiel à l'analyse de cinq cas de co-innovation. Sur quatre d'entre eux, il s'agit d'une comparaison deux à deux car ils portent sur deux innovations similaires qui ont été traitées par deux constructeurs différents. Ces cas seront structurés selon la grille d'analyse développée dans le chapitre 3 : chaque cas se définit par un parcours d'innovation spécifique, que nous suivons avant, pendant et après sa première introduction sur un programme véhicule.

Dans le chapitre 5, nous mettrons en avant les principaux enseignements issus de la confrontation des cas et de la grille d'analyse.

D'une part, les cas permettent de confirmer la pertinence du référentiel d'analyse proposé : le parcours d'innovation se révèle être un périmètre d'observation clé de la transformation des produits et des connaissances du constructeur ; les critères d'évaluation proposés permettent de discuter de la performance relative de ces parcours indépendamment des opinions des acteurs ; les quatre dimensions de management permettent de caractériser différentes approches de gestion de ces parcours.

D'autre part, l'analyse permet de dégager de premiers enseignements quant aux facteurs critiques de performance et aux moments clés d'un processus de co-innovation. Les cas présentent une certaine diversité à la fois en termes de management et de performance. Nous établirons alors les liens entre ces deux espaces pour dégager des leviers à la fois à un niveau générique, et dans des contextes organisationnels particuliers.

Le chapitre 6 complète et enrichit cette analyse *a posteriori* par l'analyse de deux cas de co-innovation « *in vivo* » auxquels nous avons pu participer. Le suivi et l'analyse des cas sont l'occasion de rendre compte à un niveau plus fin d'un processus de co-innovation. De plus, ces cas s'expriment dans un contexte organisationnel et relationnel spécifique, qui fait suite à la réorganisation des activités de recherche du constructeur, et à la refonte des principes contractuels. Notre démarche nous permettra de discuter la performance associée à ses transformations de la configuration de co-innovation. Ce diagnostic ayant été effectué en 2007, nous expliciterons les différentes actions en cours visant à améliorer les pratiques de co-innovation.

La conclusion synthétise les principaux résultats de la thèse. Premièrement, nous reviendrons sur les questions posées en introduction, et expliciterons les éléments de réponse que la thèse a permis d'apporter quant à la modélisation du processus de co-innovation, sa caractérisation et son évaluation, les leviers critiques de management de ce processus, et les modèles de relations fournisseurs. Dans un deuxième temps, nous défendrons la principale thèse issue de ce travail, qui est de montrer la nécessité absolue de prendre en compte à la fois la forme de la relation et les spécificités des dispositifs internes du constructeur et du fournisseur pour expliquer la performance des pratiques de co-innovation : d'une part, le performance d'une relation de co-innovation repose en grande partie sur la consistance des dispositifs internes des firmes partenaires ; d'autre part, la relation peut venir impacter la stratégie d'innovation des partenaires.

	Questions de recherche	Chapitre 1 Méthodologie	Chapitre 2 Littérature	Chapitre 3 Cadre analytique	Chapitre 4 Etude de cas	Chapitre 5 Analyse des cas	Chapitre 6 Recherche interventinon
1.	**Modélisation du processus de co-innovation**	Comparaison France/Japon Recherche symétrique constructeur / fournisseur Etude de 5 cas a posteriori / Suivi de 2 cas in vivo / Recherche intervention	Le processus d'innovation porte non pas sur des produits, mais sur des innovations plus focalisées qui se déploient sur plusieurs produits. La performance s'envisage à la fois pour le constructeur et pour le fournisseur, à la fois dans les gains directs et les gains indirects liés au processus.	Modèle générique de processus d'innovation dans des secteurs à renouvellement rapide des produits : le parcours d'innovation. Déclinaison de ce modèle générique dans le cas de filières de conception désintégrées.	Etude des cas structurée par la grille d'analyse construite dans le chapitre 3 (phases, dimensions d'analyse)		
2.	**Caractérisation du management de ce processus**			Quatre dimensions de management de ce processus : stratégie d'apprentissage, processus décisionnel, management des équipes, management des fournisseurs.			
3.	**Evaluation de la performance de ce processus**			Trois critères : performance pour le constructeur (rentabilité directe, externalité d'apprentissages, continuité des apprentissages), performance pour le fournisseur (gains directs et indirects), incitiatifs fournisseurs (immédiats et en « jeu répété »).			
4.	**Mise en évidence de facteurs critiques de management de ce processus**					L'analyse des cinq cas permet de dégager des facteurs critiques qui semblent déterminants dans la performance du processus de co-innovation.	Mise en évidence de facteurs critiques de la phase exploratoire
5.	**Déclinaison ces facteurs critiques chez un constructeur**						Diagnostic sur la pertinence des dispositifs en place pour gérer le processus de co-innovation, accompagnement des réflexions et des actions engagées en interne pour les améliorer.

Figure 1 – Apports de chaque chapitre par rapport aux questions de recherche

CHAPITRE 1 – MÉTHODOLOGIE : UN DISPOSITIF DE RECHERCHE ORIGINAL

PLAN DU CHAPITRE

1 POSTURE EPISTEMOLOGIQUE DU TRAVAIL DE THESE 30

1.1 PARTICIPER A LA CONSTRUCTION DE LA GESTION 30
1.2 UN EXEMPLE ECLAIRANT : LA STABILISATION DU CONCEPT DE « PROJET DE DEVELOPPEMENT » 30
1.3 LES QUESTIONS EPISTEMOLOGIQUES LIEES A L'INTERVENTION EN ENTREPRISE 32

2 UN DISPOSITIF DE RECHERCHE ORIGINAL 34

2.1 UN ACCES SYMETRIQUE CONSTRUCTEURS - FOURNISSEURS 34
2.2 UNE COMPARAISON MULTI-CAS FRANCE-JAPON 35
2.3 DEUX METHODES D'ANALYSE : RECONSTITUTION A POSTERIORI, SUIVI DE PROCESSUS EN COURS 35
2.4 SYNTHESE DES DONNEES : 7 CAS DE CO-INNOVATION 36

3 PROCESSUS DE CONSTRUCTION THEORIQUE 37

3.1 UN PRINCIPE D'ALLERS-RETOURS ENTRE TERRAIN ET THEORIE 37
3.2 LES ETAPES DE LA RECHERCHE 38
3.2.1 Première étape : définition de la grille d'analyse 38
3.2.2 Deuxième étape : analyse de 2 cas de co-innovation en Europe 38
3.2.3 Troisième étape : analyse de 2 cas de co-innovation similaires en Asie 39
3.2.4 Quatrième étape : participation à deux processus de co-innovation 39
3.3 PROCESSUS DE COLLECTE DE DONNEES VIA L'INTERACTION AVEC LE TERRAIN 41
3.3.1 Les entretiens 41
3.3.2 La participation à deux projets de co-innovation 43
3.3.3 La formalisation d'outils de gestion pour gérer trois problématiques 46
3.3.4 Le benchmark international 46
3.3.5 Les comités de pilotage 48
3.4 PROCESSUS D'INTERPRETATION ET DE CONTROLE 49
3.4.1 Formalisation des outils d'analyse 49
3.4.1.1 Genèse du modèle de parcours d'innovation 49
3.4.1.2 Genèse des dimensions de management du processus de co-innovation 49
3.4.1.3 Genèse de l'indicateur de progression des connaissances 50
3.4.2 Processus d'interprétation des données 54
3.4.3 Maîtrise relative des principaux facteurs explicatifs rivaux 55
3.4.4 Les instances de contrôle de la production de connaissances 57

Cette recherche naît au croisement d'une demande industrielle et d'un champ théorique sur les processus de conception innovante en contexte interentreprises. La démarche est fondée sur la construction d'un cadre d'analyse permettant de rendre compte des situations de co-innovation dans le secteur automobile, et sur l'application de ce cadre analytique sur des situations réelles passées et en cours.

D'une part, il nous faut expliciter la posture épistémologique de cette recherche à la fois par rapport aux théories existantes et au terrain d'analyse. Il s'agit ici de caractériser quelle est la visée de transformation poursuivie, en l'occurrence ici une double visée de transformation des pratiques et des théories.

D'autre part, nous reviendrons sur la stratégie de recherche adoptée. L'utilisation de plusieurs méthodologies de recherche plus ou moins contextualisées a permis d'aboutir à la fois à des résultats opérationnels directement exploitables par les entreprises partenaires et à des résultats théoriques qui s'inscrivent dans le prolongement de la littérature sur le management de l'innovation.

Enfin, nous détaillerons le processus de construction des théories proposées dans cette thèse. Il s'agit d'expliciter les principales étapes de la recherche, le processus de collecte de données et d'interprétation de ces données, ainsi que les différents dispositifs de contrôle des connaissances ainsi produites.

1 Posture épistémologique du travail de thèse

1.1 Participer à la construction de la gestion

En tant que recherche en gestion, ce programme poursuit un double objectif. Le premier est d'évaluer les pratiques émergentes à la fois chez les entreprises partenaires, et plus largement dans les milieux industriels automobiles. Le second est de participer à faire progresser la discipline gestion en contribuant à la formalisation de cadres d'analyse permettant de rendre compte des phénomènes analysés dans une optique de *savoir actionnable*.

Martinet a notamment critiqué le champ de la stratégie qui se serait éloigné de cette double vocation initiale (Martinet 1990). Pour l'auteur, la discipline a surtout produit deux types de résultats : d'un côté des "techniques" excessivement simples et frustes, et de l'autre, une profusion de micro-explications soit trop contextuelles (étude de cas montrée en exemple) soit trop partielles (raffinement excessif de quelques *construits*).

Les résultats issus de la recherche doivent donc pouvoir s'insérer à la fois dans les communautés scientifiques et dans les communautés managériales. Les théories dominantes, les modes managériales, les outils canoniques, les innovations conceptuelles… toutes ces rationalisations de la gestion participent au processus de construction de la gestion. La mission première de notre recherche est donc de proposer un cadre de représentation et d'action que les différentes parties prenantes de la *gestion en train de se faire* pourront utiliser. Une « bonne théorie de gestion » est une théorie à la fois utile aux chercheurs dans le sens où elle permet de penser sous un angle nouveau les problèmes qu'ils cherchent à résoudre, et utile aux praticiens dans le sens où elle aide à atteindre les objectifs opérationnels qui sont fixés.

1.2 Un exemple éclairant : la stabilisation du concept de « projet de développement »

Le concept de « projet de développement » est aujourd'hui largement diffusé dans les théories et les entreprises. Il est aujourd'hui un rouage opérationnel dominant et un courant de recherche à part entière. Un retour sur son émergence, sa stabilisation, puis sa diffusion permet de comprendre la dynamique de recherche dans laquelle nous nous situons.

Au milieu des années 1980, plusieurs équipes de recherche en gestion cherchent à formaliser la phénoménologie et la performance du processus qui aboutit à la commercialisation d'un

nouveau produit. La question que tout le monde se pose est « quelles sont les meilleures pratiques pour développer un produit rapidement et en maîtrisant les coûts ? ». Pour les chercheurs, tout est à construire : le vocabulaire (la notion de « projet de développement » est à peine en émergence), le processus en tant que tel (où débute-t-il, où s'arrête-t-il, quels en sont les principaux jalons intermédiaires, quels sont les observables clés de la performance ?). 20 ans plus tard, tous ces éléments sont stabilisés. Les projets sont omniprésents dans la vie des entreprises et dans la littérature, les principaux jalons sont relativement homogènes entre les constructeurs automobiles mondiaux (*kick-off*, figeage du concept, figeage du design extérieur, *start of production*), les unités de mesure de la performance se sont diffusées (*engineering hours*, *lead time*…) et les leviers organisationnels sont mondialement connus (*heavyweight project management*, ingénierie concourante). Au global, la recherche en gestion a contribué à construire un champ de recherche académique (connu dans la littérature anglo-saxonne sous le terme de *New Product Development*), et à stabiliser une grammaire et un référentiel d'action pour les acteurs opérationnels – sans que l'on puisse dire dans quelle mesure.

Cet épisode de la transformation des théories et des pratiques nous amène à reconnaître un élément épistémologique fort : la recherche en gestion est une science sociale, et à ce titre participe au jeu de formalisation de concepts dominants, de théories concurrentes, de prescriptions réciproques (Hatchuel 2001) entre les scientifiques… bref à la science en train de se faire. L'histoire de la gestion est l'histoire d'un jeu de prescriptions entre différents modèles, différentes théories, différents outils.

Les cadres théoriques que nous proposons ont pour mission principale de s'insérer dans ce système de prescriptions. Au niveau académique, cette insertion se déroule selon le processus de communication scientifique (colloques, séminaires, publications…). Au niveau opérationnel, cette insertion se joue soit directement *via* l'expérimentation sur les processus étudiés, soit indirectement *via* la formalisation d'artefacts (représentation, outils de gestion, indicateurs…) qui pourront être intégrés au fonctionnement des organisations. Ces artefacts cognitifs pourront être mobilisés par les acteurs dans le cadre de leurs décisions ; ils serviront de « bâtons d'aveugles » (Martinet 2000) qui aideront les décideurs dans la pratique.

1.3 Les questions épistémologiques liées à l'intervention en entreprise

Une certaine tradition de recherche pourra considérer l'interaction avec le terrain comme un danger pour la scientificité de la démarche. « *La recherche-action pose le problème de l'intervention de l'observateur qui si elle est perçue par les sujets risque de fausser l'intervention, les résultats. Elle correspond souvent à une recherche sans contrôle sur le terrain d'expérimentation. S'il est incontestable qu'il s'agit d'action, il n'est pas sûr qu'il s'agisse de recherche* » (Pras et Tarondeau 1979).

Sur un plan épistémologique, de nombreux auteurs s'accordent pourtant à reconnaître qu'aucune ne démarche de recherche ne saurait se réclamer d'une pure *observation*. Limiter le connaissable à l'observable n'est en effet pas sans poser des problèmes épistémologiques redoutables[1]. La notion même d'observation comme socle unique de démarche scientifique a été largement critiquée. Chacun peut se représenter les limites de l'œil comme vecteur de connaissances : après tout pourquoi l'œil et pas l'ouïe ? Toute démarche de recherche procède en réalité d'une action *contrôlée* sur un terrain d'investigation. L'astronomie, la physique, la biologie, la médecine… toutes ces disciplines fondent leurs recherches sur des instruments qui interviennent sur la réalité observée. C'est bien le contrôle du dispositif d'action et d'observation des effets de cette action qui est à la base de ces démarches de recherche.

Du fait même de leur objet de recherche, les sciences sociales sont davantage confrontées à ces questions. « *À simplement vouloir observer, on agit sur la réalité que l'on voudrait saisir, et cette réalité en retour agit sur la dynamique de la recherche* » (Girin 1990).

Dans notre cas, les contraintes méthodologiques sont posées par notre observable. Étudier la co-innovation implique de réunir un certain nombre de conditions d'observation :

- Un accès à l'intimité des processus d'innovation dans la durée pour comprendre leur genèse et leur déploiement.
- Un accès à l'intimité des processus des différents partenaires de la co-innovation, pour l'évaluer du double point de vue du constructeur et du fournisseur.

[1] On se réfère ici à la philosophie sceptique, et notamment à la posture de Hume selon laquelle nous n'avons aucune preuve que les données que nous fournissent nos sens constituent une connaissance fiable du monde, notre connaissance s'arrêtant aux données des sens.

- L’association d’une analyse ex post et ex ante. L’analyse ex post permet d’obtenir de premiers résultats, et de tirer des enseignements pour la pratique. Mais ces enseignements sont-ils actionnables ? La mobilisation de ces enseignements avec des situations empiriques grandeur réelle permet de confronter avec le point de vue des acteurs qui vivent le processus.
- Comparer des contextes différents pour s’assurer que les résultats éclairent des situations variées, et qu’ils ne tombent pas dans un écueil tautologique classique dans les monographies, où le cas est la base du modèle et où le modèle n’éclaire que le cas.

La méthode déployée a cherché à répondre à ces 4 conditions.

2 Un dispositif de recherche original

2.1 Un accès symétrique constructeurs - fournisseurs

Le projet de recherche a été initié par les entreprises partenaires de la Chaire de Management de l'Innovation de l'École Polytechnique (voir encadré). La recherche sur la co-innovation a été la première initiative de ce programme. En initiant ce projet de recherche, Easycar et ses partenaires ont décidé de compléter la structuration de leur processus d'innovation par un travail de formalisation et d'évaluation de leurs pratiques à la fois internes et collaboratives.

Encadré - Présentation de la Chaire Management de l'innovation[1]

En 2005, l'École Polytechnique crée en partenariat avec Easycar (constructeur automobile), Easysupply (équipementier automobile), Easysteel (fournisseur d'acier) et EasyCAD (entreprise qui fournit des solutions de conception assistée par ordinateur) une chaire d'enseignement et de recherche sur le management de l'innovation. La Chaire Management de l'Innovation organise un partenariat dans la durée entre le monde académique et les entreprises. Pour l'École Polytechnique, la chaire participe d'une politique volontariste de rapprochement du monde industriel. Son thème est évidemment central pour cette école d'ingénieur, acteur clé des processus d'innovation, à l'articulation du développement des savoirs scientifiques et techniques d'un côté, de leur mise en œuvre dans les organisations de l'autre. Les partenaires de la Chaire de Management de l'Innovation sont, chacune dans son activité, particulièrement concernés par les transformations en cours du management de l'innovation. Leur implication conjointe dans ce projet marque l'importance qu'elles accordent au développement en France d'un pôle d'excellence de recherche et d'enseignement dans le domaine.

Ce cadre institutionnel s'est révélé particulièrement propice pour conduire cette recherche. La chaire s'inscrit dans une visée de production et de diffusion de connaissances sur le management de l'innovation. Cela se traduit par un horizon de moyen terme (5 ans, avec des recherches sur 2 ans).

Comme les recherches interventions dont le CRG avait une pratique ancienne, ce cadre permet un accès privilégié aux processus internes des entreprises partenaires. Selon cette

[1] Extrait de la plaquette de présentation de la Chaire

démarche, le rôle des chercheurs est d'observer empiriquement l'innovation *t*elle qu'elle s'est faite ou est en train de se faire, et de tirer de ces observations des cadres interprétatifs utiles pour la compréhension et l'action.

Le dispositif de recherche est lui-même un dispositif collaboratif associant constructeurs et fournisseurs. Une position centrée sur l'analyse de l'un ou l'autre partenaire pourrait conduire à des conclusions hasardeuses du fait de la méconnaissance des phénomènes induits de l'autre côté de la relation. Le cadre de la Chaire Management de l'Innovation de l'École Polytechnique a permis d'observer à la fois certaines pratiques collaboratives (coopérations), et également les pratiques internes chez les entreprises partenaires (processus internes).

L'étude a pu être menée sur des coopérations initiées par un constructeur japonais, de manière également symétrique constructeur / fournisseurs.

2.2 Une comparaison multi-cas France-Japon

La thèse est basée sur une analyse multi-cas. Nous avons analysé plusieurs configurations de co-innovation verticales entre des constructeurs et des fournisseurs différents.

Deux constructeurs ont accepté de participer à cette étude. Le premier est un constructeur français que nous appellerons ici Easycar. Le second est un constructeur japonais que nous appellerons ici Nipcar.

La comparaison entre un constructeur japonais et un constructeur français est un élément clé de la diversité des cas. Nous avons pu également relever cette diversité au sein d'un même constructeur, soit parce que les cas se sont déroulés à des époques différentes et donc dans des contextes organisationnels et relationnels différents (réorganisation, nouveaux contrats), soit simplement parce que les cas ont pris des formes différentes (différentes unités organisationnelles qui tirent le processus, différents contrats).

2.3 Deux méthodes d'analyse : reconstitution a posteriori, suivi de processus en cours

Lors de ce travail de thèse, nous avons pu associer deux méthodes de recueil de données.

La première est une méthode d'étude de cas a posteriori effectuée à partir de l'interview des personnes clés ayant participé aux processus analysés, et de l'analyse de documents internes.

Cette méthode de recueil de données a permis de formaliser les cas ACCESS (France et Japon), les cas CROSS (France et Japon), et le cas CRISTAL.

La seconde méthode correspond à une analyse en temps réel de processus internes et coopératifs en train de se faire. J'ai pu suivre deux coopérations entre un constructeur et un fournisseur, placées dans des conditions contractuelles similaires. Cette démarche est à l'origine de la formalisation des cas DETECT et SCREEN.

Cette analyse en temps réel a été complétée par un accompagnement des transformations en cours au sein du constructeur partenaire de cette recherche, notamment via la création d'artefacts gestionnaires intégrés

2.4 Synthèse des données : 7 cas de co-innovation

Au final, le processus de recueil de données a permis d'aboutir à la formalisation de 7 cas de co-innovation. Chaque cas présente des caractéristiques propres en termes de configuration organisationnelle du constructeur, en termes de forme de la relation, et en termes de performance associée.

Les deux cas « pilotes » étudiés en France ont été choisis car ils mettaient en jeu des ruptures différentes. CROSS implique une rupture essentiellement en termes de technologie et d'architecture. ACCESS implique une rupture en termes d'usages et de technologie, et dans une moindre mesure d'architecture. De plus, ces cas ont été privilégiés car ils ont donné lieu à de réelles difficultés pour les deux entreprises, vécus comme des succès mitigés voire des échecs par les différents acteurs.

Les deux cas étudiés au Japon ont été sélectionnés car ils représentaient une opportunité de confronter deux processus de co-innovation sur les mêmes innovations.

Les deux cas auxquels nous avons participé chez le constructeur français ont été sélectionnés car ils représentaient des « prototypes » des nouveaux processus mis en place chez le constructeur. Ils font partie des premières expérimentations des nouveaux contrats de « co-innovation », et ont été structurés selon le nouveau processus de gestion de la Direction de l'Innovation fraîchement créée.

Enfin, le cas CRISTAL a été sélectionné car il constitue un exemple récent d'innovation effectivement lancée sur le marché.

Cas	Entreprises partenaires	Étude	Accès constructeur	Accès fournisseur(s)
ACCESS FR	Easycar Easysupply	A posteriori	15 interviews + archives	7 interviews + archives
ACCESS Japon	Nipcar Nipsupply	A posteriori	5 interviews collectives + archives	2 interviews collectives + archives
CROSS FR	Easycar Easysupply	A posteriori	14 interviews individuelles + archives	6 interviews individuelles + archives
CROSS JP	Nipcar Easysupply	A posteriori	2 interviews individuelles + archives	2 interviews individuelles + archives
DETECT	Easycar Easysupply	In vivo	25 heures de réunion + documents de travail + interviews des deux côtés	
SCREEN	Easycar Autre fournisseur	In vivo	15 heures de réunion + documents de travail + interviews des deux côtés	
CRISTAL	Easycar Autre fournisseur	A posteriori	10 interviews + archives	Non

Tableau 1 - Synthèse des données collectées sur les 7 cas de co-innovation

3 Processus de construction théorique

La recherche intervention, posture épistémologique générale de cette recherche, s'apparente donc à un processus contrôlé de production de connaissances. L'objet de cette partie est de rendre compte de ce processus, notamment en explicitant le processus de construction théorique, les interactions entre les acteurs de la recherche et les mécanismes étudiés, les principaux dispositifs de contrôle de ce processus.

3.1 Un principe d'allers-retours entre terrain et théorie

Le processus de construction théorique de cette thèse correspond donc à celui d'une recherche intervention, et à ce titre procède d'allers-retours entre plusieurs niveaux d'abstraction (David et al. 2000 ; Weil 1999). En naviguant entre ces différents niveaux théoriques, le chercheur en gestion permet à la fois de faire évoluer les théories en action sur le terrain (Schön 1983) grâce aux éléments de théories plus générales, et de participer à la transformation de ces cadres théoriques généraux en fonction des formalisations des phénomènes observés empiriquement. Pour réaliser effectivement ce dialogue entre théorie générale et théorie en pratique, le chercheur propose des théories intermédiaires qui permettent de faire le lien entre les différents niveaux théoriques.

La validité des résultats proposés repose à la fois sur l'intensité et la diversité des rapports au terrain (interviews, présence aux réunions, accès symétrique constructeur et fournisseur, analyse d'archives), et sur une démarche analytique basée sur des allers-retours entre analyse empirique et construction théorique, permettant de solidifier progressivement des théories

intermédiaires en un cadre théorique robuste (David 2000). Cette validité repose également sur un phénomène de saturation, l'analyse de plusieurs cas dans des contextes empiriques différents permettant d'augmenter le pouvoir explicatif des théories intermédiaires proposées.

3.2 Les étapes de la recherche

3.2.1 Première étape : définition de la grille d'analyse

Le périmètre du parcours d'innovation a été construit très tôt, avant d'aller sur le terrain. Il s'appuie en effet sur des hypothèses largement partagées : séparation connaissances-produits, trajectoire d'innovation hors-projet / projet (Ben Mahmoud-Jouini 1998 ; Hatchuel et Weil 2002). Toutefois, il précise la nature des objets du processus d'innovation : des prestations innovantes qui se déploient à une échelle multi-produits.

Dès 2005, cette articulation entre les produits et les prestations est rapidement devenue un modèle théorique partagé entre les chercheurs et les praticiens.

3.2.2 Deuxième étape : analyse de 2 cas de co-innovation en Europe

Une deuxième étape a permis d'analyser a posteriori deux cas de co-innovation choisis lors du premier comité de pilotage de la Chaire, comme particulièrement représentatifs des problèmes de coopération en conception innovante.

Les premières observations de terrain (2005) ont permis de dégager les principales dimensions de la dynamique d'innovation. Ces dimensions ont par la suite été complétées et affinées à la suite des différents feedbacks issus des instances de contrôle de la recherche (discussion avec le directeur de thèse, séminaire thèse, comité de pilotage…).

L'analyse au regard de ce référentiel a consisté à caractériser les parcours d'innovation associés à la coopération, à formaliser les stratégies des partenaires et à évaluer la performance de la co-innovation au regard de ces éléments.

Le cadre théorique initial a été confirmé et précisé à l'issue de sa mise à l'épreuve scientifique et managériale : l'interprétation du matériau a été proposée à la fois aux acteurs des entreprises concernées (comité de pilotage du 04/10/2005 et du 28/02/2006 réunissant les directeurs R&D et stratégie des entreprises) et à différents cercles scientifiques (discussions avec le directeur de recherche, séminaire thèse du 10 mars 2006, conférences de

l'International Motor Vehicle Program mai 2006 à Berlin, et en juin 2006 à Boston (Maniak et Midler 2006a ; Maniak et Midler 2006b).

3.2.3 Troisième étape : analyse de 2 cas de co-innovation similaires en Asie

Par la suite, ce travail a été enrichi par l'analyse du parcours de deux innovations similaires chez un constructeur asiatique et son principal fournisseur. Cette étape a permis de tester le pouvoir explicatif des théories proposées, et de vérifier leur capacité à rendre compte des différences entre plusieurs entreprises du même secteur. Elle s'est appuyée sur une collaboration avec des chercheurs japonais de l'équipe du Professeur Fujimoto.

Le cadre théorique a été adapté pour saisir la diversité observée, et en fonction des commentaires recueillis lors de la présentation des enseignements à un niveau managérial (comité de pilotage du 04/9/2006, restitution aux acteurs du 11/10/2006, présentation à un membre du board de Nipcar 09/06) et scientifique (séminaire thèse, GERPISA, IPDMC). Les interactions avec l'équipe de recherche japonaise ont également été particulièrement éclairantes pour partager et faire évoluer notre cadre d'analyse.

3.2.4 Quatrième étape : participation à deux processus de co-innovation

Dans un dernier temps, la thèse a permis de tester la capacité des théories proposées à éclairer à la fois les pratiques émergentes en interne des principaux constructeurs automobiles mondiaux, et les nouveaux cadres collaboratifs en cours de définition dans le secteur.

Il s'agit de participer directement à l'implémentation de certains enseignements à un niveau opérationnel (articulation stratégique du flux de prestation avec le flux de produits, intégrabilité architecturale des prestations, pilotage des relations avec les fournisseurs). Depuis le début de l'année 2008, le projet de recherche consiste à contribuer à la redéfinition des procédures d'innovation internes et collaboratives du constructeur français Easycar (2008-2009).

Le schéma ci-après reprend les principales phases de cette recherche, et synthétise les allers-retours entre théories générales et terrain, ce cheminement s'appuyant sur la formalisation progressive de théories intermédiaires qui sont déclinées à la fois au niveau théorique *via* des publications associées, et au niveau opérationnel *via* l'action sur le terrain d'analyse.

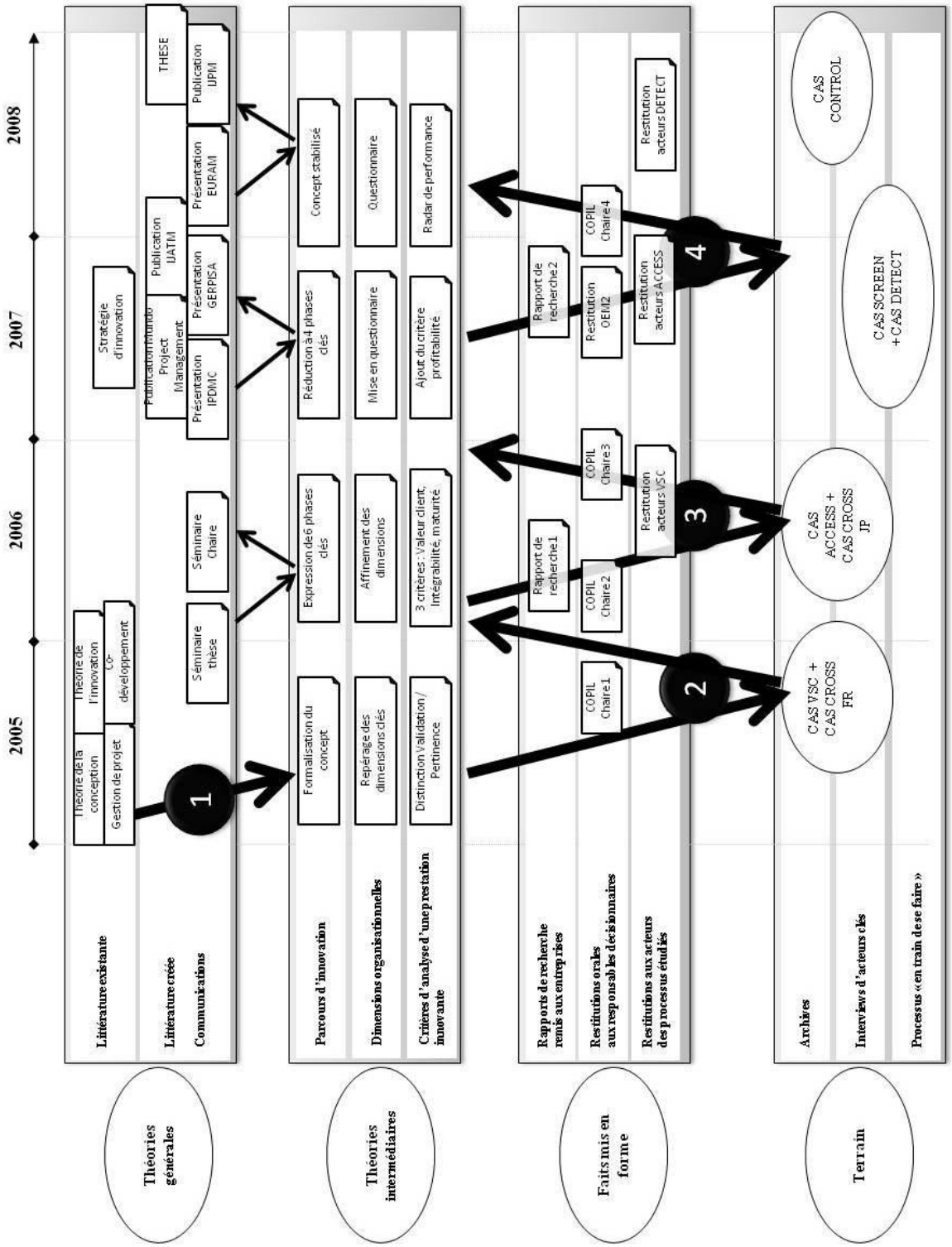


Figure 2 – Le cheminement de notre recherche comme allers-retours entre théorie et pratique

3.3 Processus de collecte de données via l'interaction avec le terrain

L'approche globale de recherche intervention repose sur l'inséparabilité entre le processus de collecte de données et le processus d'action sur le terrain. On explicite ici les caractéristiques des différents types d'interactions avec ce terrain.

3.3.1 Les entretiens

La collecte des données sur les parcours ACCESS FR, ACCESS JP, CROSS FR, CROSS JP a été réalisée par le biais d'entretiens réalisés à la fois chez le constructeur et les fournisseurs concernés.

Ces entretiens ont été initiés par mail ou par téléphone. J'ai pu m'appuyer sur le soutien des commanditaires de la recherche, ce qui permet d'amorcer le mail ou la conversation par « je vous contacte de la part de X » et maximise les chances d'avoir un entretien. J'ai présenté l'objectif de l'étude : revenir sur des cas de coopérations passées afin d'améliorer les processus actuels.

La plupart du temps (voir la seule exception dans l'encadré), ces entretiens ont été réalisés physiquement dans l'entreprise (chez le constructeur ou chez le fournisseur). Ces réunions ont duré entre 1 et 3h, et ont parfois été suivies d'échanges de mails complémentaires, téléphoniques, voire d'une réunion complémentaire pour expliciter certains points.

Au fur et à mesure que la grille d'analyse s'est solidifiée et précisée, les entretiens ont été de plus en plus directifs. Les premiers entretiens sur les premiers cas débutaient généralement par une discussion libre sur les différents événements auxquels la personne avait participé, pendant la deuxième partie, je posais des questions plus ciblées sur les dimensions sur lesquelles il me manquait des faits ou des dates (stratégie d'apprentissage, processus décisionnel, management des équipes, relation constructeur-fournisseur). La grille d'entretien s'est nettement stabilisée avant l'analyse des cas japonais. Elle ciblait les questions clés sur chacune des dimensions, ce qui a permis de recueillir beaucoup de données en un temps forcément plus limité (réunions d'une heure généralement).

Ces entretiens ont été l'occasion de recueillir un volume de documentations d'archives assez important (de l'ordre de 1000 pages sur les 4 projets). La lecture de ces archives a permis de croiser le témoignage des acteurs avec des faits consignés sur papiers. Elles ont été

particulièrement utiles pour retracer les premières étapes des parcours d'innovation, qui dataient parfois d'une dizaine d'années, et dont les acteurs avaient parfois des souvenirs assez peu factuels.

À la suite de ces entretiens, j'ai rédigé des comptes-rendus qu'il fallait faire « valider ». Pourquoi ? Ce qui est recherché dans l'envoi d'un compte-rendu est de confirmer qu'il n'y a pas eu de quiproquo ou d'incompréhension majeure, et que l'interviewé complète ses propos sur certains points. L'une des principales difficultés lorsqu'on interagit avec des acteurs généralement très occupés, est qu'il y a peu de chances qu'ils relisent intégralement le contenu d'une discussion de 2h qui retranscrit mot pour mot ce qui a été dit. Il faut donc proposer un format de compte-rendu qui présente une certaine valeur ajoutée à la lecture. J'ai donc rédigé, pour chaque entretien, un « compte-rendu problématisé » dont la structure reprenait la liste des dimensions explicatives, et qui dans chaque partie présentait à la fois le contenu de ce qui avait été discuté, et une problématisation de ce contenu. Cette méthode présente deux avantages de taille : premièrement, l'acteur lit le compte-rendu et répond, ce qui permet de vérifier la véracité des données, et ce qui a plus de valeur qu'une non-réponse ou qu'une non-lecture. Deuxièmement, l'acteur réagit aux problématiques proposées, ce qui amène souvent à découvrir d'autres faits, ou à nouer contact avec d'autres acteurs « si vous voulez réellement comprendre cette question, vous devez aller voir X, vous pouvez y aller de ma part ».

Encadré - Un entretien avec un fournisseur japonais : récit d'une réunion édifiante

Je me souviendrai longtemps de la réunion que nous avons faite dans le centre R&D d'un constructeur japonais en décembre 2006. Nous devions rencontrer un fournisseur qui avait participé à un projet d'innovation. L'objectif était de récolter des données précises correspondant à notre grille d'entretien. Pendant deux jours, nous nous étions interrogés sur la meilleure manière de conduire la réunion. Faut-il présenter le pourquoi de l'étude, justifier de la pertinence de la démarche ? Faut-il au contraire aller droit aux questions sans risquer de brouiller le message ? Une heure avant la réunion, la présentation est rôdée à la minute près, les slides introductifs présentent rapidement la démarche, chacune des slides suivantes pose des questions précises sur une dimension du processus. Nos homologues chercheurs japonais du MMRC nous accompagnent. Cinq personnes nous y attendent. Le rituel des cartes de visite est l'occasion de connaître nos interlocuteurs : directeur de l'ingénierie, directeur

commercial… La bonne surprise est la présence d'une traductrice salariée du fournisseur. Forts de nos *slides* et décidés à mener une réunion efficace, nous entamons la présentation tambour battant. Des hochements de tête approbatifs nous encouragent à poursuivre, la réunion semble bien se dérouler, jusqu'au premier flot de questions que nous leur posons. Là, silence total, pourtant les hochements de tête continuent, accompagnés de quelques sourires derrière lesquels on commence à sentir une sorte de gêne.

La réunion a commencé il y a 15 minutes. Notre homologue japonais nous interrompt, et nous dit poliment que nos interlocuteurs ne comprennent pas ce que l'on dit. Il se tourne vers nos interlocuteurs du fournisseur. On distingue quelques mots en anglais « *Feature Lifecycle* », « *contextualization* »... nos collègues sont en train de reprendre notre introduction en japonais. Notre excitation retombe nette, nous nous asseyons. Pendant toute la suite de la réunion, le mode d'interview sera le même : nous posons une question à nos collègues japonais, parfois nous devons l'expliquer, ils la posent au fournisseur en japonais. S'en suit une longue discussion, toujours en japonais. Nos interlocuteurs, si silencieux pendant la première partie de la réunion, s'animent, discutent entre eux, manipulent des documents, ouvrent et referment des classeurs. Nos collègues entretiennent le débat. Au bout de 5 à 10 minutes, la discussion se conclut par un hochement de tête général, que nous accompagnons poliment, avant de s'enquérir d'une réponse à noter sur notre calepin avide de données. Nous récoltons finalement 3 phrases en anglais, qui parfois ne correspondent pas du tout à la question initiale. Et on passe à la question suivante. Signalons au passage que l'interprète n'a pu être d'aucune utilité dans ce méli-mélo. Heureusement que nos homologues japonais ont pris le temps nécessaire pour nous faire un *debriefing* complet après la réunion, pendant lequel nous pouvons enfin inscrire des données dans la structure prévue initialement.

3.3.2 La participation à deux projets de co-innovation

La phase de recherche intervention qui a débuté en janvier 2007 constitue une autre forme d'interaction avec le terrain. Le premier chantier de recherche intervention visait à compléter l'analyse de la problématique de la co-innovation établie sur des cas a posteriori par le suivi in vivo de deux cas de coopération en cours (DETECT, SCREEN), basés sur de nouvelles procédures contractuelles (2007). Il n'est ici plus question d'entretiens et de comptes-rendus, mais de participer directement aux processus étudiés par la participation aux réunions internes au constructeur, aux réunions avec les fournisseurs, aux échanges de mails, aux discussions à

la machine à café… Par manque de temps, nous n'avons pas pu assister aux réunions internes du fournisseur, nous avons néanmoins veillé à maintenir une certaine symétrie dans la collecte des données en provoquant des réunions avec le fournisseur en l'absence de représentants du constructeur.

L'objectif de cette participation était double. L'entreprise venait de mettre en place de nouveaux contrats de co-innovation. Mon rôle était d'évaluer si ces nouvelles procédures permettaient de dépasser les dysfonctionnements observés sur les cas ex post. Au-delà de ce rôle d'observateur, était-il possible d'enrichir l'apprentissage de l'entreprise à partir des enseignements de la première phase, en proposant des évolutions des pratiques en place? Ce rôle pouvait s'opérer à trois niveaux : dans le cadre des projets suivis par les discussions que j'ai pu avoir avec les acteurs (constructeur et fournisseur), dans le cadre du comité de pilotage de la Chaire impliquant de hauts responsables des entreprises concernées, et enfin par la création d'artefacts de pilotage directement expérimentés sur certains projets. On verra au dernier chapitre les enseignements de cette phase d'expérimentation.

J'ai pu concrètement mesurer l'écart de confort entre une étude a posteriori et une étude in vivo. Même si l'intervention était officiellement plus marginale que l'observation qui a donné naissance aux deux cas présents dans cette thèse, les actions induites sur le terrain d'observation se doivent d'être explicitées.

Je reviens ici sur le rôle que j'ai pu avoir dans le processus de recherche intervention.

Dans un premier temps, mon rôle a pu être vécu collectivement comme « l'envoyé de la direction », où j'ai essayé autant que faire se pouvait de me faire tout petit, griffonnant allègrement mon calepin quand je repérai un mécanisme dégagé pendant la première phase de la recherche. Je créais certainement une perturbation sur mon terrain, mais j'essayais de la minimiser.

Dans un second temps, les contacts ayant été noués avec les équipes du constructeur et du fournisseur, je me suis autorisé à émettre des opinions ou des « conseils » qui découlaient d'enseignements issus de la première phase : importance de l'intégrabilité multi-véhicules, importance de la visibilité business pour le fournisseur…

Dans le cas DETECT, la coopération s'est rapidement focalisée sur une préparation en avance de phase de 3 innovations basées sur la même technologie. En marge de cette préparation, j'ai

tenté de formaliser un cadre de progression des compétences acquises basé sur les indicateurs intégrabilité-maturité-valeur-profitabilité. Cette initiative a avorté pour différentes raisons. La première était que les acteurs n'y ont pas vu d'intérêt direct par rapport au processus existant de préparation des innovations. La seconde était mon manque de disponibilité pour accompagner la réelle animation de cet outil, qui aurait nécessité de ma part une adaptation de l'outil et un réel effort de pédagogie et d'accompagnement du changement.

Mon intervention au sein de la relation a également eu des aspects plus informels. Le fait d'apparaître comme un acteur neutre – ne travaillant ni directement pour le constructeur, ni pour le fournisseur – a mené à des discussions franches sur les processus en place.

J'ai alors envisagé mon action comme « facilitateur », c'est-à-dire inciter le fournisseur à poser les bonnes questions, à se retrouver dans l'organisation complexe du constructeur. Avec le recul, je reste persuadé que ce rôle de facilitateur gagnerait à être institutionnalisé, car il ouvre une « zone démilitarisée » où il est possible de faire des bilans réguliers avec les différents acteurs, sans que cela entre dans les jeux internes ou coopératifs.

J'ai également envisagé mon rôle comme « provocateur » de mécanismes que je constatais défaillants. Par exemple, j'ai incité le fournisseur à poser très en amont des questions sur la correspondance entre le concept de l'innovation et le positionnement des futurs véhicules de la gamme, espérant que cette demande entrainerait chez le constructeur une connexion de la direction de la recherche avec la direction marketing.

Le moment de la restitution aux acteurs et aux directeurs R&D des deux entreprises du cas DETECT a été l'occasion de réaliser un phénomène méthodologique intéressant. J'y ai présenté une analyse des événements passés, une analyse des configurations organisationnelles des deux firmes, de la forme de la relation, et de sa performance (incitatifs, apprentissages), et des préconisations. Si la réunion semblait s'être bien passée, le *debriefing* avec mon directeur de thèse a permis de mettre à jour un biais de ma présentation : elle présupposait que les deux entreprises avaient intérêt à lancer l'innovation sur le marché le plus rapidement possible. Mes préconisations correspondaient à cet objectif. J'avais intériorisé l'objectif des acteurs, alors que mon rôle de chercheur était de mettre en perspective la performance par rapport aux choix stratégiques des deux entreprises : à

l'évidence, Easycar ne souhaitait pas être parmi les premiers à lancer cette innovation, la performance se réduisait donc aux apprentissages générés lors de la coopération.

3.3.3 La formalisation d'outils de gestion pour gérer trois problématiques

Il s'agissait d'autre part de proposer des outils permettant de mieux gérer trois problématiques identifiées dans la première phase de la recherche. (1) L'intégrabilité véhicule des innovations, (2) la définition fonctionnelle des innovations, (3) les modalités de pilotage des projets d'innovation.

- La participation à la formalisation de ces outils ont permis une présence plus longue chez le constructeur, et ainsi d'avoir une visibilité sur l'ensemble de son portefeuille de co-innovation. L'analyse de ce portefeuille ne fait pas l'objet de cette thèse pour des raisons de confidentialité, mais il faut savoir qu'il a contribué à confirmer les interprétations établies dans ce travail.
- Le fait que le constructeur ait demandé de travailler sur une définition de l'intégrabilité fait suite à la première phase de ce travail et mérite également d'être mentionné.

3.3.4 Le benchmark international

Dans les années 1980, les chercheurs de l'International Motor Vehicle Program (IMVP) ont permis de mettre en évidence certains leviers de management critiques pour la performance du processus de développement de nouveaux véhicules (Clark et al. 1987 ; Clark et Fujimoto 1991). Cette recherche était basée sur une analyse par questionnaire d'un panel de 29 projets de développements issus de 20 constructeurs. Pour chacun de ces projets, le questionnaire a permis de recueillir des données sur les pratiques de management sur sa performance relative en termes de coût, qualité et délai.

L'IMVP a initié depuis 2005 un projet de recherche d'une envergure similaire concernant les processus d'innovation. La Chaire de Management de l'Innovation de l'Ecole Polytechnique est le responsable européen de cette étude comparative. L'approche consiste à comparer un panel d'une vingtaine d'innovations chez plusieurs constructeurs mondiaux. La méthodologie de recueil des données repose sur le déploiement d'un questionnaire chez plusieurs constructeurs, afin de recueillir chez chacun d'entre eux des données historiques sur plusieurs innovations lancées ces dernières années.

Lors de mon travail de thèse, j'ai activement participé à la construction de la méthodologie et à sa promotion chez plusieurs constructeurs mondiaux en Asie et aux États-Unis. Cette recherche a bénéficié du soutien du réseau IMVP, et en particulier le professeur Fujimoto de l'Université de Tokyo au Japon, et son équipe notamment Hidetada Higashi, Daniel Heller et Dongsheng Ge.

Le travail présenté dans cette thèse a initié le cadre d'analyse de cette comparaison (périmètre d'analyse, observables clés, dimensions de management), et a établi les premières études de cas du panel. Le travail réalisé avec Romain Beaume, qui a pris la responsabilité de ce projet à partir de 2007, a permis de déployer une méthodologie de comparaison systématique des pratiques et des performances.

Le processus de recrutement des constructeurs potentiellement partenaires de ce benchmark des constructeurs a constitué une interaction avec la pratique riche d'enseignements, entrainant des discussions aussi intenses qu'inattendues. J'ai participé à 15 réunions de ce type. On ne convint pas un constructeur de consacrer du temps et de l'argent à un projet de benchmark sur la base de promesses. Chaque rencontre avec un constructeur demande de formaliser l'état des conclusions auxquelles nous sommes parvenus. Les réunions de recrutement des constructeurs sont ainsi devenues, pendant ces 3 années, une instance d'interaction avec le terrain privilégié. On y présente notre représentation du problème, les résultats des cas… sans avoir d'avis a priori sur la manière dont ces interprétations seront reçues.

Parfois, ce processus conduit à un refus sans plus d'explication, ce fut le cas à plusieurs reprises, notamment chez un constructeur américain. Plus fréquemment, les participants à ces réunions reconnaissaient dans les problématiques que nous décrivions des questions qu'eux-mêmes se posaient. Il était fréquent que dans les typologies proposées, un acteur prenne la parole et dise à ses collègues que leur entreprise était définitivement de tel type ou de tel autre. Il est arrivé qu'en une réunion, les participants s'approprient complètement la logique proposée – échelle du parcours d'innovation, phasage – jusqu'à reprendre les concepts mêmes que nous utilisions. L'un des épisodes les plus marquants était sans doute ce responsable d'un constructeur américain qui au bout d'une heure de présentation a dit « *we are not good in* contextualization ».

C’est une forme de validation du cadre d’analyse que j’aurais du mal à caractériser, mais j’aurais également du mal à admettre que ce type de retour du terrain ne constitue pas une forme de validation. Je dois dire que ces rendez-vous ont été à chaque fois des moments particulièrement remotivant, à deux niveaux : constater que les problèmes traités sur un terrain ne concernent pas seulement les entreprises directement partenaires de l’étude, mais qu’il s’agit là d’un enjeu plus global sur le secteur ; constater que les pistes d’interprétation des phénomènes que nous proposons aident à penser les managers qui sont confrontés à ces enjeux.

3.3.5 Les comités de pilotage

Les comités de pilotage, programmés tous les trimestres avec les représentants R&D des entreprises partenaires, sont des instants rares et focalisés. On dispose en général d’une fenêtre d’une à deux heures pour exposer les principales conclusions des recherches menées depuis le dernier comité. Le fait que les acteurs présents autour de la table soient demandeurs de l’étude donne à cette tribune une philosophie particulière : ces acteurs sont convaincus que les processus existants peuvent et doivent être améliorés, et partagent en général les hypothèses fondamentales de nos raisonnements. De plus, le niveau hiérarchique des participants les rend preneurs de « remontées de terrain » synthétiques et problématisées. Les formalisations des cas ACCESS, CROSS, la comparaison entre EASYCAR et NIPSUPPLY, la formalisation des cas SCREEN et DETECT… ces remontées de terrain sont en général reçues dans une optique de confirmation des intuitions des participants. J’ai personnellement ressenti ce processus d’interaction comme donnant de la matière pour alimenter les réflexions actuelles des parties prenantes.

3.4 Processus d'interprétation et de contrôle

3.4.1 Formalisation des outils d'analyse

La grille d'analyse repose essentiellement sur trois éléments : le périmètre d'analyse des cas (le parcours d'innovation), les variables clés d'observation du management du processus, et les indicateurs d'apprentissage. Nous revenons ici sur la construction de chacun de ces outils analytiques.

3.4.1.1 Genèse du modèle de parcours d'innovation

Le parcours d'innovation est un modèle qui est apparu très tôt dans la recherche. La séparation théorique entre un espace des connaissances et un espace des produits a fait écho à la distinction établie sur le terrain entre le « hors-cycle » et le « cycle ». Ces deux espaces étant définis, l'unité d'analyse de processus de co-innovation a également été rapidement définie : les deux premiers cas étudiés en France ont permis de voir que l'innovation finalement commercialisée sur le marché avait été étudiée dix ans auparavant à la fois chez le constructeur et chez le fournisseur.

Le cas ACCESS a également permis de voir que cette innovation avait été déployée sur la majorité des modèles de la marque. Ainsi est venue l'idée d'un processus continu qui débute par la formalisation hors-cycle d'une innovation, qui se poursuit par sa contextualisation au sein d'un programme véhicule, son développement, et qui s'achève par le déploiement de l'innovation sur l'ensemble de la gamme d'un constructeur.

Ce modèle ne nous a dès lors plus quittés, constituant la principale matrice de réflexion et de représentation des processus analysés. Il a notamment été conforté par l'analyse du même cas ACCESS chez le constructeur asiatique : le modèle permettait de faire apparaître des différences claires entre deux constructeurs traitant de la même innovation.

3.4.1.2 Genèse des dimensions de management du processus de co-innovation

L'analyse de la littérature sur les organisations et sur le management de l'innovation a permis de distinguer quatre dimensions clés pour le management du parcours (voir chapitre 3) : la stratégie d'apprentissage, le processus décisionnel, le management des équipes, le management des fournisseurs.

Les premiers cas étudiés chez Easycar et Easysupply ont permis de confirmer le caractère explicatif de ces 4 dimensions organisationnelles ; c'est-à-dire que la focalisation sur ces dimensions suffit à expliquer les événements principaux des parcours d'innovation.

Afin de comparer les parcours d'innovation du constructeur asiatique et du constructeur français, nous avons réalisé une grille d'entretien semi-directif[1] permettant de lister l'ensemble des points clés à aborder. Cette grille reprenait les 4 dimensions d'analyse à l'échelle des 4 phases du parcours.

Les entretiens réalisés au Japon grâce à cette grille d'analyse ont permis, en peu de temps, de reconstituer les deux parcours d'innovation avec une richesse équivalente à celle des cas analysés en France. De plus, la comparaison des cas fait apparaître des contrastes importants sur les dimensions d'analyse. Ceci a renforcé notre confiance dans la capacité de ces dimensions à saisir rapidement et exhaustivement les éléments essentiels d'un cas.

3.4.1.3 Genèse de l'indicateur de progression des connaissances

Très tôt dans la recherche est apparue la nécessité de représenter l'évolution d'un sujet innovant afin de rendre compte des phénomènes observés. La grammaire la plus souvent utilisée par les acteurs est celle liée à la « validation ». Pourtant, on se rend rapidement compte que derrière cette notion de validation se cachent plusieurs dimensions.

Du point de vue de notre recherche, comment analyser rétrospectivement les différents parcours auxquels nous sommes confrontés ? Cherchant à déterminer des moments clés et des pratiques liées à la gestion de ces moments, on doit disposer d'un moyen de les détecter, et de les caractériser. Se fier aux jugements émis par les acteurs semble trop aléatoire : tel acteur affirme que la prestation était validée dans ses moindres détails avant d'être contextualisée au sein d'un programme véhicule, tel autre affirmera le contraire. Il s'agit donc ici de proposer une manière de « résumer le vrai » pour reprendre l'expression de Berry (Berry 1983).

Un dispositif analytique permettant de suivre l'évolution de la prestation depuis sa phase exploratoire jusqu'à sa phase de déploiement doit respecter les conditions suivantes. Il doit être *réactif*, c'est-à-dire suffisamment fin pour détecter des changements d'état de la prestation, notamment les grandes avancées et les moments de régression (dépasser le côté

[1] On trouvera une copie de cette grille d'entretien en annexes.

binaire de « validé / non validé » qui est trop global). Il doit être *cohérent avec la temporalité du parcours* : l'horizon de performance de l'outil n'est pas la première application produit, c'est la généralisation sur une gamme de produits. Il doit être également indépendant des jugements des acteurs. Enfin, il doit être suffisamment synthétique pour exprimer visuellement l'évolution d'une innovation, de sorte que l'on puisse exposer rapidement son état à un instant donné du parcours[1].

Les premières confrontations au terrain montrent que la *pertinence* par rapport au véhicule cible est aussi importante que les validations techniques (*maturité*) qui peuvent être conduites hors du cycle de développement (2005).

Suite à l'analyse des cas ACCESS et CROSS en France, cette variable de pertinence est séparée en deux critères indépendants : *l'intégrabilité* architecturale de l'innovation au sein du véhicule et la *valeur client* générée par l'innovation au sein du véhicule (2006).

Les analyses in vivo font apparaître une variable qui n'était pas apparue lors des analyses a posteriori : les estimations de *profitabilité* du business modèle global (innovation + véhicule) sont un critère à la fois évolutif et rédhibitoire (2007).

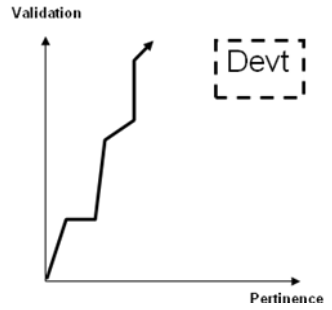
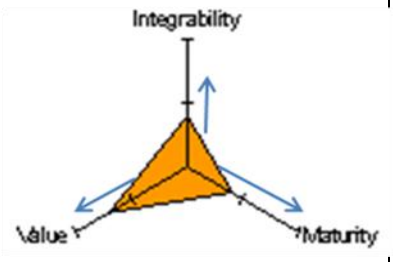
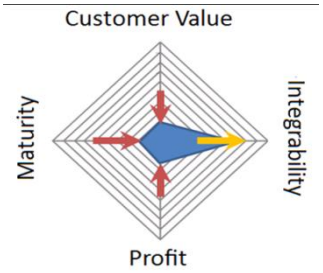
2005	2006	2007
		

Figure 3 – Evolution de la caractérisation d'une innovation au cours de la thèse

L'outil « Technology Readiness Level »[2] a été une source d'inspiration pour la création de notre dispositif analytique. Cet outil a été développé conjointement par la NASA et le

[1] Cet impératif est particulièrement important dans le cadre d'une recherche intervention, où les échanges avec le terrain sont des ingrédients de la qualité de la recherche.
[2] Voir Annexes. Merci à S.Lenfle de m'avoir informé de l'existence de cet outil.

département américain de la défense (DoD) afin de suivre l'évolution des projets technologiques menés par les différentes entités R&D. Cet outil est basé sur une échelle de cotation ; chaque projet (*technology*) est noté entre 1 et 9 en fonction de son niveau (*level*) d'avancement (*readyness*). Grâce à cet outil, les responsables de développement savent si les technologies préparées par les centres de recherche sont prêtes à être intégrées dans le processus de conception de leurs futurs produits.

Ce principe de cotation correspond à notre objectif : suivre l'évolution d'une prestation innovante. Ce principe de la valeur acquise correspond également à plusieurs outils observés chez d'autres entreprises. Nous le reprenons dans le cadre du parcours d'innovation en l'adaptant à deux niveaux. D'une part, les objets évalués ne sont pas ici des technologies, ce sont des prestations de valeur dont la composante de maturité technologique est un critère parmi d'autres. D'autre part, l'horizon temporel de l'échelle n'est pas l'intégration à un premier produit, mais la capacité à adapter la prestation à un ensemble de produits.

Nous avons ainsi proposé la cotation suivante, sur chacun des quatre critères.

	Intégrabilité
5	Paramétrable / coûts d'adaptation marginaux
4	Paramétrable / coûts d'adaptation importants
3	Intégrabilité vérifiée sur au moins un véhicule
2	Interférences marginales relevées
1	Sérieuses interférences identifiées
0	Incompatibilités architecturales rédhibitoires

	Maturité
5	Solution technique optimisée
4	Solution technique bonne matière
3	Quasi bonne matière
2	Difficultés techniques marginales
1	Difficultés techniques majeures
0	Difficultés techniques insolubles

	Valeur Client
5	Facteur d'achat à part entière
4	Facteur de différenciation du véhicule
3	La prestation est appréciée
2	Amélioration d'un axe de valeur existant
1	Pas d'intérêt client
0	La prestation est vécue comme une régression pour le client

	Profitabilité
5	Avantage compétitif durable
4	Rentabilité supérieure à la moyenne groupe
3	Rentabilité égale à la moyenne groupe
2	Rentabilité similaire à une solution traditionnelle
1	Business model non équilibré
0	Pure perte

Tableau 2 – Echelle de cotation d'une innovation à un moment donné du *parcours d'innovation*

3.4.2 Processus d'interprétation des données

Au global, les données collectées sur les différents cas permettent d'établir une diversité sur les deux dimensions de l'analyse que sont les caractéristiques de management du processus de co-innovation, et la performance associée.

La comparaison multi-cas est un élément essentiel de notre démarche d'analyse des données.

D'une part, l'approche multi-cas permet d'établir certaines régularités. Des questions qui se posent de manière récurrente sur plusieurs cas seront ainsi identifiées comme des questions consistantes.

D'autre part, cette approche permet de mettre en lumière des cooccurrences : des écarts de performance qui apparaissent entre deux configurations organisationnelles ou relationnelles seront creusés afin de déterminer si on peut en déduire un lien de causalité. Par exemple, les différences d'incitatifs que représentent les différentes configurations organisationnelles des constructeurs sont des résultats qui seront suggérés par l'analyse multi-cas.

Enfin, le fait de disposer de plusieurs cas issus de deux constructeurs différents autorise une méthode de réplication (Yin 2003), qui permet de tester le pouvoir explicatif des théories proposées à la fois sur plusieurs cas au sein d'un même contexte, et également sur plusieurs contextes abritant des cas similaires.

Ceci implique de considérer que chaque entreprise constitue un contexte stabilisé dont on peut déterminer des éléments caractéristiques. Cette hypothèse peut être largement discutée : l'argument selon lequel les processus émergents prennent le pas sur les processus institués est en effet recevable. Dans ce cas, la notion même de contexte s'effrite, et le chercheur se trouve face à des cas qui se trouvent toujours dans un contexte spécifique.

Il s'agit donc de choisir entre deux manières de considérer l'objet d'analyse. Selon une première vision, le contexte s'impose au cas, les différences entre les cas sont donc dues aux spécificités des cas eux-mêmes, et non à une déclinaison spécifique du contexte. Selon une deuxième vision, le contexte est considéré comme fluctuant, spécifique à chaque cas. Nous adoptons un point de vue intermédiaire, considérant que l'entreprise constitue un contexte de référence qui dispose de certaines caractéristiques dimensionnantes, et que chaque cas dispose d'un sous-contexte particulier.

Concrètement, cette considération nous amènera à distinguer des éléments caractéristiques du constructeur asiatique et du constructeur français (éléments de contexte qui s'imposent aux cas), et des caractéristiques de management de chaque cas (sous-contexte). La combinaison de ces deux niveaux d'analyse permet d'obtenir des résultats génériques indépendants du contexte (levier de management valable quel que soit le constructeur), et des résultats spécifiques applicables à un contexte particulier (voir chapitre 6).

Cette approche qualitative appelle un certain nombre de précautions méthodologiques, notamment quant à la maîtrise des biais d'interprétation.

3.4.3 Maîtrise relative des principaux facteurs explicatifs rivaux

Nous cherchons à faire émerger des facteurs explicatifs, ce qui comporte toujours un risque. Il est en pratique impossible d'éliminer tous les facteurs explicatifs rivaux. Nous avons néanmoins cherché à maîtriser leur influence sur les résultats.

Campbell et Stanley ont ainsi identifié un certain nombre de « facteurs menaces » susceptibles d'affecter la validité des résultats de la recherche (Campbell et Stanley 1966). La validité interne témoigne de l'authenticité des données recueillies sur les cas, cette authenticité peut être affectée par l'effet du temps écoulé entre deux mesures, la maturation des répondants, l'impact des tests sur le terrain, les effets d'instrumentation, les biais de sélection. La validité externe porte sur le caractère généralisable des résultats, cette validité peut être affectée par les interférences créées par l'application de multiples procédés d'expérimentation qui transforment l'objet, les réactions du sujet au contexte expérimental, la sensibilisation provoquée par l'expérimentation.

Même si cette liste de facteurs a été établie davantage pour traiter d'études par questionnaire, il nous semble que nous pouvons ici reprendre les principaux « facteurs menaces » qui pourraient venir influencer l'interprétation des résultats, et nous revenons sur la manière dont nous avons cherché à les contrôler.

D'une part, une existe un risque lié aux différences physiques entre les cas, et ces différences pourraient générer des différences de performance. Cherchant à expliciter des liens entre processus et performance, le type d'innovation pourrait donc constituer un élément explicatif plus important des différences de performance que le type de processus. Nous avons tenté de maîtriser ce facteur par trois moyens. D'abord par le choix des cas, dans la comparaison

France-Japon, ce sont les mêmes innovations qui sont étudiées (même complexité technique, architecturale, même type d'usage client), le cas ACCESS et CROSS désignent donc deux innovations, chacune a été étudiée dans deux configurations de co-innovation différente. Ensuite par une bonne connaissance technique des sujets, ce qui nous permet de savoir dans quelle mesure les différences techniques entre les systèmes peuvent ou non constituer des facteurs explicatifs rivaux. Au départ, nous avions envisagé de faire du type d'innovation un facteur explicatif, mais les résultats finalement apparus se sont révélés relativement indépendants du contenu technique de l'innovation, nous avons donc retiré ce facteur.

D'autre part, nous avons cherché à maîtriser « l'effet d'histoire » que constitue le fait d'avoir des cas qui ne se déroulent pas à la même époque. Il peut notamment exister une hétérogénéité dans le type de sources des données. Concrètement, les faits anciens sont réinterprétés par les acteurs, qui ont certainement tendance à se souvenir des meilleurs moments, alors que les faits plus récents appellent des souvenirs plus « vifs ». Nous avons cherché à contrôler ce biais par l'application systématique de notre grille d'analyse, qui s'est voulue aussi factuelle que possible (date, événement), et par la recherche systématique de documents d'archives[1] pour corroborer, infirmer, ou compléter les témoignages des acteurs.

Il existe également un risque de contamination entre les cas s'ils communiquent entre eux. Par exemple, si le constructeur Easycar a communiqué sur ses erreurs avec le constructeur Nipcar, on pourrait attribuer des différences de performance à une différence de processus alors qu'il s'agit simplement d'un effet d'apprentissage non lié au processus. Sur le cas ACCESS, nous avons ainsi validé avec l'ensemble des acteurs qu'il n'y eût eu aucune communication entre les équipes à un niveau opérationnel, il n'y a également eu que de faibles interactions non contrôlées, car ces innovations sont sorties sur le marché quasiment en même temps.

Un autre risque concerne la différence de profondeur entre les cas étudiés en France et les cas étudiés au Japon. Nous avons évidemment bénéficié d'un accès beaucoup plus intense chez les entreprises françaises que chez les entreprises japonaises. Ceci pourrait constituer une sorte de risque d'échantillonnage, dans la mesure où les nombreuses interviews menées sur le cas CROSS et sur le cas ACCESS en France ont conduit à recouper les informations à de nombreuses reprises, ce que ne permettait pas un accès plus ponctuel aux entreprises

[1] Y compris pour les cas les plus récents (CROSS FR, CROSS JP, CRISTAL)

japonaises. Nous avons tenté de maîtriser ce risque de plusieurs manières. D'abord, nous avons commencé par le cas français avant d'aller collecter des données sur le cas japonais. Ceci nous a permis d'acquérir une assez bonne connaissance technique des enjeux et des décisions clés en termes de conception. Ceci nous a immédiatement crédibilisés face à nos interlocuteurs. Ensuite, le fait que cette comparaison participe à la fois à cette thèse et au benchmark international des constructeurs a permis de mettre en œuvre un guide d'entretien systématique, ébauche du questionnaire qui est actuellement utilisé. Cette technique nous a permis, en un temps réduit, d'obtenir beaucoup de données, et d'avoir des données ciblées sur les dimensions de comparaison prédéfinies.

3.4.4 Les instances de contrôle de la production de connaissances

La pertinence de la démarche de recherche intervention repose sur une mise en débat régulière des cadres théoriques dégagés avec les cercles académiques (séminaires, publications intermédiaires) et managériaux (restitutions, comités de pilotage). Le tableau suivant récapitule, pour chacune des instances de contrôle, la fréquence d'interaction, le type d'interaction, et le ou les supports de cette interaction.

	Fréquence	**Type d'interaction**	**Supports**
Interaction Directeur de thèse	Hebdomadaire	Discussion sur les interprétations.	Comptes-rendus, cadre d'analyse, schémas, débats.
Séminaire thèse	Deux (2005-2007)	Mise à l'épreuve des travaux auprès des chercheurs du CRG.	Rapport d'avancement + Présentation orale
Communications et publications	Six	Mise à l'épreuve des travaux auprès de communautés scientifiques extérieures au CRG.	Article + Présentation orale
Interactions sur la recherche « benchmark international »	Mensuelles depuis septembre 2005.	Mise en débat du cadre d'analyse avec les chercheurs du Manufacturing Management Research Center (Tokyo).	Structuration commune d'un questionnaire basé sur ce cadre d'analyse. Structuration commune des présentations aux constructeurs.
Restitution aux acteurs	Trois (oct 2006, dec 2007, juin 2008).	Présentation des faits mis en forme et mise en débat des interprétations.	Présentation orale (entre 1h et 3h). Discussions informelles.
Comité de pilotage de la Chaire	Six	Présentation des faits mis en forme et mise en débat des interprétations.	Présentation orale (entre 1h et 3h) – Rapports écrits
Présentation Benchmark autres constructeurs	Quinze	Présentation de la grille du parcours d'innovation, discussion sur la comparaison des parcours.	Présentation orale (entre 40min et 2h)

Tableau 3 – Les instances de contrôle des connaissances issues de la recherche

CHAPITRE 2 – COMPÉTITION PAR L'INNOVATION ET RECOMPOSITION DES FILIÈRES DE CONCEPTION

PLAN DU CHAPITRE

1 MUTATIONS DES STRATEGIES D'INNOVATION DANS L'INDUSTRIE AUTOMOBILE 63

1.1 REVUE DE LITTERATURE SUR LES STRATEGIES D'INNOVATION 63
1.1.1 Stratégies d'innovation en régime de compétition stabilisé 63
1.1.1.1 Les racines théoriques de l'innovation 63
1.1.1.2 L'économie de l'innovation : l'innovation comme recherche d'une productivité maximale 64
1.1.1.3 Les stratégies d'innovation comme optimisation de la technologie 65
1.1.2 Stratégie d'innovation en contexte hypercompétitif 66
1.1.2.1 Des stratégies produits plus agressives 67
1.1.2.2 Des dynamiques d'apprentissages plus rapides 70
1.1.2.2.1 Les théories de l'apprentissage organisationnel 70
1.1.2.2.2 L'école des capacités dynamiques 71
1.1.3 Des stratégies d'innovation aux stratégies de conception innovante 73
1.1.3.1 Le paradigme de Simon 73
1.1.3.2 La tradition américaine du *Design* 74
1.1.3.3 La tradition allemande du Systematic Design 75
1.1.3.4 La conception comme « conversation avec la situation » 75
1.1.3.5 La théorie C/K 76
1.1.4 Stratégie de conception innovante 77
1.1.4.1 La conception innovante 77
1.1.4.2 La stratégie d'innovation comme dynamique produits-connaissances 78
1.1.5 Synthèse de la littérature 81
1.2 STRATEGIES D'INNOVATION DANS LE SECTEUR AUTOMOBILE 82
1.2.1 L'accélération du rythme de lancement des véhicules 82
1.2.2 Une rationalisation spectaculaire de la conception 83
1.2.2.1 Rationalisation du développement 83
1.2.2.2 Rationalisation de l'avant-projet 84
1.2.2.3 Rationalisation des plateformes de produits 85
1.2.2.4 Rationalisation de l'architecture et modularisation du produit automobile 87
1.2.2.5 Rationalisation des métiers de la conception 87
1.2.3 Quelles stratégies d'innovations aujourd'hui pour les constructeurs ? 89
1.2.3.1 Les innovations ne sont plus des produits, elles sont intégrées et déployées dans les produits 89
1.2.3.2 Comment les constructeurs français articulent-ils produits et innovations ? 90
1.2.3.3 À quel moment du cycle de développement lancer l'innovation ? 92
1.2.3.4 Sur quel modèle lancer l'innovation ? 92
1.2.3.5 Comment associer l'innovation au véhicule ? 93
1.2.4 Synthèse : les stratégies d'innovation comme stratégies d'articulation produits / innovations 95

2 DESINTEGRATION DES FILIERES ET MUTATIONS DES RELATIONS VERTICALES 96

2.1 DESINTEGRATION DES FILIERES INDUSTRIELLES 96
2.1.1 Revue de littérature 96
2.1.1.1 Théorie des coûts de transaction et la coordination par le marché 96
2.1.1.2 Émergence de « l'entreprise transactionnelle » 97
2.1.1.3 L'apport de la théorie de Richardson 97
2.1.1.4 La quasi-intégration et le modèle d'Aoki 98
2.1.1.5 Un mouvement d'externalisation des activités de conception 99
2.1.1.6 Les motivations de l'externalisation de la conception 99
2.1.2 Le cas de la filière automobile 101
2.1.2.1 Un mouvement d'externalisation des activités de production 101
2.1.2.2 Les raisons de cette externalisation croissante de la production 101
2.1.2.3 Un mouvement d'externalisation des activités de conception 103
2.1.2.4 L'émergence d'équipementiers « créatifs » 104
2.2 MUTATION DES RELATIONS CLIENT-FOURNISSEUR : DU CO-DEVELOPPEMENT A LA CO-INNOVATION 106
2.2.1 La problématique des incitations 106
2.2.1.1 Revue de littérature 106

2.2.1.1.1 Structure incitative d'une relation verticale ... 106
2.2.1.1.2 L'équité dans les alliances ... 108
2.2.1.1.3 La cohésion dans les partenariats d'exploration ... 108
2.2.1.2 Le cas de l'automobile ... 109
2.2.1.2.1 Incitatifs et sous-traitance ... 109
2.2.1.2.2 Incitatifs et co-développement ... 110
2.2.1.2.3 Incitatifs et co-innovation ... 111
2.2.2 La problématique des apprentissages ... 113
2.2.2.1 Revue de littérature ... 113
2.2.2.1.1 La coopération est inutile sur des produits standardisés ... 113
2.2.2.1.2 La coopération verticale permet d'apprendre sur l'objet de la transaction ... 114
2.2.2.1.3 La coopération verticale permet de générer des apprentissages chez les partenaires ... 115
2.2.2.2 Le cas de l'automobile ... 116
2.2.2.2.1 Apprentissages et sous-traitance ... 116
2.2.2.2.2 Apprentissages et co-développement ... 117
2.2.2.2.3 Apprentissages et co-innovation ... 118
2.2.3 La problématique de la coordination ... 119
2.2.3.1 Revue de littérature ... 119
2.2.3.1.1 La coordination minimaliste : modularité et open innovation ... 119
2.2.3.1.2 La coopération verticale comme relation d'agence ... 120
2.2.3.1.3 Early Supplier Involvement et codéveloppement ... 121
2.2.3.2 Le cas de l'automobile ... 122
2.2.3.2.1 Coordination et sous-traitance ... 122
2.2.3.2.2 Coordination et co-développement ... 123
2.2.3.2.3 Coordination et co-innovation ... 125
2.3 SYNTHESE ... 127
3 SYNTHESE DU CHAPITRE ET BILAN ... 129

Ce chapitre explicite l'ensemble des évolutions théoriques et empiriques qui contribuent à faire de la question de la co-innovation un problème théorique et managérial réel et actuel.

La première partie expose le contexte stratégique auquel les constructeurs automobiles sont actuellement confrontés en matière d'innovation. Nous reviendrons d'abord sur les différents développements théoriques qui permettent de comprendre les stratégies d'innovation des firmes à un niveau générique. Nous étudierons ensuite le cas des constructeurs automobiles, pour qui ces stratégies d'innovation s'expriment de manière tout à fait spécifique : étant donné l'ensemble des contraintes qui pèsent aujourd'hui sur le cycle de développement, les activités de développement de nouveaux produits semblent de moins en moins pouvoir constituer la matrice de l'innovation. C'est alors davantage dans l'introduction et de déploiement d'innovations plus ciblées directement identifiables par le client que peuvent s'exprimer les stratégies d'innovation des constructeurs.

La deuxième partie traite d'une tendance structurelle majeure du secteur automobile : l'externalisation progressive d'une part croissante des activités de conception des constructeurs vers les équipementiers a contribué à accroître le transfert des compétences de conception vers des fournisseurs qui sont depuis devenus des groupes d'envergure mondiale. Sur des innovations qui demandent une maîtrise intime du système, les équipementiers sont aujourd'hui en position de force par rapport aux constructeurs. Le recours aux fournisseurs n'est dès lors plus une question de minimisation des coûts, mais de maximisation de la valeur, car ce sont eux aujourd'hui qui savent concevoir les systèmes qui font la valeur d'un véhicule.

1 Mutations des stratégies d'innovation dans l'industrie automobile

Quelles sont les stratégies d'innovation aujourd'hui à l'œuvre dans l'industrie automobile ? Ces stratégies doivent compter avec deux tendances lourdes de cette dernière décennie : une diversification et un rythme de renouvellement des modèles sans précédent, et une politique drastique de réduction des coûts *via* la généralisation de politiques de plateformes. Dans ce contexte particulièrement contraint, nous montrerons qu'une stratégie d'innovation repose sur la capacité à articuler un flux de nouvelles prestations et le flux de renouvellement des produits/plateformes.

1.1 Revue de littérature sur les stratégies d'innovation

Dans la littérature, l'innovation a longtemps été envisagée comme une transformation heureuse d'une pratique d'une entreprise (dans son organisation, dans son processus de fabrication…) qui lui permet de surclasser ses concurrents. Depuis une vingtaine d'années, la littérature sur les stratégies d'innovation s'est considérablement focalisée sur la dynamique des produits générés par la firme, et notamment sur leur timing d'introduction et de renouvellement, sur les possibilités de recomposition des compétences centrales de la firme, et sur la coévolution des produits et des connaissances.

1.1.1 Stratégies d'innovation en régime de compétition stabilisé

Le régime de compétition stabilisée renvoie à une situation où les produits évoluent à un rythme relativement lent. Ceci permet aux entreprises industrielles de se baser sur des stratégies d'innovation focalisées sur des améliorations incrémentales et des innovations de process.

1.1.1.1 Les racines théoriques de l'innovation

Schumpeter (1947) est celui qui a exprimé le premier et avec le plus de vigueur l'incapacité des théories économiques traditionnelles à rendre compte d'un mouvement pourtant évident à ses yeux : les règles du jeu concurrentiel évoluent car les produits, les processus de fabrication, les sources d'approvisionnement, les goûts des consommateurs… changent. Les rouages de la « machine capitaliste » sont en constante mutation, certaines entreprises en tirent profit, d'autres en meurent.

« *Ce processus de destruction créatrice constitue la donnée fondamentale du capitalisme : c'est en elle que consiste, en dernière analyse, le capitalisme et toute entreprise capitaliste doit, bon gré mal gré, s'y adapter* » (Schumpeter 1942).

La théorie qu'il propose constitue une rupture majeure dans la littérature économique. Il introduit l'idée que le progrès technique n'agit pas de façon nécessaire et uniforme sur l'ensemble des acteurs économiques. S'appuyer sur ce progrès technique pour améliorer la performance de son activité économique est une composante essentielle de la survie des entreprises. Cette action volontariste permet de modifier la structure de l'offre en tirant le meilleur parti des possibilités offertes par l'état de l'art actuel de la technique, et donc de se différencier de la concurrence, car « *(…) ces nouveaux produits et ces nouvelles méthodes ne concurrencent pas les anciens produits et les anciennes méthodes sur un pied d'égalité, mais avec une supériorité décisive qui peut signer l'arrêt de mort de ces derniers. Tel est le processus par lequel le progrès pénètre dans les sociétés capitalistes.* » (Schumpeter 1942).

En réalité, la plupart des sources d'innovation citées par Schumpeter sont destinées à augmenter la productivité pour une catégorie donnée de biens. Par exemple, *les nouveaux modes d'organisation* désignent une variation de l'architecture organisationnelle qui permet de réaliser des économies dans les coûts liés à la production de biens. *Les nouvelles méthodes de production* désignent ce qu'on appellera plus tard des innovations de process, permettant ici aussi de produire pour moins cher le même type de biens.

Les travaux qui ont cherché à modéliser ces idées fondatrices se sont principalement focalisés sur les innovations de productivité.

1.1.1.2 L'économie de l'innovation : l'innovation comme recherche d'une productivité maximale

L'accélération des changements technologiques observée à partir des années 1970 a donné naissance à un autre courant de recherche. En effet, si on considère que ces changements sont exogènes, les stratégies d'innovation consistent à s'adapter rapidement pour en tirer le meilleur parti. Plusieurs auteurs ont cherché à modéliser les transformations technologiques sur de longues périodes, afin de positionner les actions stratégiques des firmes industrielles au sein de tendances globales.

L'économie de la croissance considère le progrès technique comme une donnée exogène que les firmes ou les nations parviendraient à utiliser de manière plus ou moins heureuse. En 1956, Solow montre que la croissance des facteurs de production n'explique qu'une partie de la croissance des économies nationales, et définit en creux le *progrès technique* comme le résidu de croissance non expliqué (Solow 1956). On considère dès lors que les nations dont le taux de croissance corrigé de l'effet de la variation des facteurs de production d'une meilleure capacité d'innovation. À un niveau microéconomique, les entreprises d'un même marché bénéficient toutes d'une *productivité potentielle* (Abramovitz 1952) que chaque firme peut atteindre si elle profite pleinement des possibilités techniques offertes par son environnement. Les entreprises innovantes sont celles qui sont capables de faire entrer le progrès technique dans le processus de production, et ainsi augmenter la *productivité effective* jusqu'au seuil de *productivité potentielle*.

Le second courant, plus récent, considère le progrès technique comme une variable endogène. Ce courant a réintroduit dans la modélisation de la firme des paramètres endogènes tels que le capital humain, l'apprentissage par la pratique, le capital public ou la recherche et l'innovation technologique. On pourra se référer à la littérature sur l'économie de l'innovation pour plus de précisions sur ces modèles (Romer 1990).

1.1.1.3 Les stratégies d'innovation comme optimisation de la technologie

Abernathy et Utterback (1978) puis Anderson et Tushman (Anderson et Tushman 1990) ont montré qu'il existait au niveau d'une industrie une alternance entre des périodes de relative stabilité technologique et des périodes de changements technologiques forts. Dans la phase stabilisée, les entreprises misent sur des améliorations incrémentales. Cette analyse du processus d'innovation produit se double d'une analyse du processus d'innovation process : après une bataille autour du *dominant design*[1] du produit (Abernathy et Utterback 1986), vient une bataille autour du *dominant design* du processus de production de ce produit. Celui-ci suit la même évolution, tendant immanquablement vers une stabilisation sur le moyen terme.

[1] La notion de dominant design renvoie au constat qu'un bien donné semble se stabiliser autour d'une architecture technique et fonctionnelle unique, cette configuration représentant une performance supérieure aux autres configurations qui ont pu être envisagées pour le même besoin. Le dominant design peut également être dû à des raisons plus contingentes qui ne relèvent pas d'une performance supérieure (voir : David, P. A. (1985). "Clio and the Economics of QWERTY." *American Economic Review*, 75(2), 332.)

Foster a formalisé ce moment de discontinuité technologique, permettant ici aussi de positionner les actions stratégiques des entreprises au sein d'un processus de bouleversement technologique « en forme de S » (Foster 1986) : dans un premier temps, l'innovation est à un stade d'émergence, peu de firmes s'aventurent sur ce terrain étant données les incertitudes qui pèsent sur elles. En termes de conception, les firmes cherchent à définir un système qui offre la meilleure adéquation avec l'environnement externe (principalement le marché). C'est la partie plane inférieure du S qui signifie que la performance de l'innovation augmente relativement marginalement. Dans la phase d'expansion, l'innovation a montré son potentiel et de plus en plus de firmes cherchent à la maîtriser. En termes de conception, le système commence à se stabiliser autour d'un *dominant design* qui offre une performance optimale. La concurrence exercée autour de ce *dominant design* permet d'accroître la performance du système (partie verticale du S : la performance de l'innovation augmente rapidement). *Enfin,* dans la phase de stabilisation, l'innovation n'offre plus guère de potentiel de croissance : elle s'est diffusée suffisamment largement pour réduire la taille du marché cible ; le système qui la compose est complètement stabilisé autour d'un *dominant design* qui intensifie la concurrence et tire les marges vers le bas. Le gain de performance est de nouveau marginal, car le système a atteint sa limite physique de performance (partie plane supérieure du S).

Cette sorte de fatalisme se retrouve dans le concept de « maturité » et dans les utilisations qui en sont faites dans les années 1980. Les industries « matures » sont celles qui ont atteint un palier de performance, et qui « attendent » une transformation exogène pour pouvoir évoluer. Dès lors, on comprend que la notion de stratégie d'innovation ait longtemps été confondue avec la notion de stratégie technologique : la stratégie consiste à pouvoir exploiter en permanence les possibilités offertes par un environnement (marché, technologie) pour maintenir l'offre de l'entreprise à un niveau de performance optimal.

1.1.2 Stratégie d'innovation en contexte hypercompétitif

Le contexte dans lequel les stratégies d'innovation doivent s'exprimer a radicalement changé depuis le milieu du vingtième siècle. Le contenu des stratégies d'innovation a lui aussi évolué pour faire face à cette transformation. Ce contexte a été décrit par certains auteurs comme celui d'un *capitalisme de l'innovation intensive* (Chapel 1997 ; Hatchuel et al. 1998 ; Le Masson et al. 2006), de *compétition par l'innovation* (Benghozi et al. 2000). Cette transformation renvoie à un mouvement plus profond d'accélération de toutes les

composantes du capitalisme qui nous oriente vers une sorte de *capitalisme sans répit* (Saussois 2006).

Ce contexte est caractérisé par la conjugaison de plusieurs facteurs, citons en trois essentiels :

- La saturation d'un grand nombre de marchés dans les pays occidentaux, notamment ceux qui ont porté la croissance des trente glorieuses (automobile, biens d'équipements, etc.) a favorisé le passage d'une économie de l'offre à une économie de la demande, et d'une production de masse à une économie de la variété, et de la nouveauté.
- L'augmentation de l'intensité concurrentielle, consécutive à la saturation des marchés, à l'ouverture des économies nationales et à l'internationalisation des marchés avec la montée en puissance de nouveaux concurrents venant de pays à plus bas coûts de production.
- L'accélération des cycles de renouvellement technologiques, et de la vitesse de diffusion des nouveaux produits sur le marché de consommation. Il avait fallu vingt années pour qu'un million de téléviseurs soient écoulés, quatre années seulement ont été nécessaires pour vendre un million de téléphones GSM, et seulement deux années pour vendre un million de lecteurs DVD ont été écoulés en moins de deux ans (source Dataquest).

Dans ce contexte, une stratégie d'innovation ne semble plus pouvoir se concentrer sur une optimisation de la productivité ou sur le maintien de la performance des produits à un niveau optimal. Certaines entreprises parviennent à conserver des marges confortables sur des marchés qu'on croyait matures, en multipliant les lancements de nouveaux produits.

1.1.2.1 Des stratégies produits plus agressives

Dès les années 1980, la notion de *chronocompétition* soulignait les avantages retirés par les firmes qui, au-delà des opérations classiques d'optimisation des activités de production, misaient sur la rapidité à tous les niveaux (logistique, financier...), et notamment sur le développement rapide de nouveaux produits (Stalk 1988 ; Stalk et Haut 1990).

D'Aveni et Gunther ont précisé cette notion en explicitant la notion de « *contexte hypercompétitif* » et les enjeux stratégiques que ce nouveau contexte impliquait (D'Aveni et Gunther 1994). Les ressources inimitables sont rapidement copiées, et les ressources rares ne le restent pas longtemps. Aucune entreprise ne peut donc bénéficier durablement d'un avantage concurrentiel durable et stable. D'Aveni préconise aux entreprises de sortir de ce jeu

en surprenant le rythme « normal » de son industrie, à la fois en lançant des produits et des technologies à contretemps, et en mettant en œuvre de nouvelles compétences inédites sur un marché donné.

À l'inverse de cet effet de surprise permanent, les stratégies d'innovation peuvent également reposer sur un renouvellement régulier des lignes de produits. Dans les travaux précédents, la firme se trouve en quelque sorte esclave de son environnement, et doit positionner sa stratégie d'innovation produit et process en fonction de cycles technologiques qui la dépassent. Ce modèle d'innovation dit « d'équilibre ponctué » initié par Abernathy et Utterback a été remis en cause, notamment à la suite des travaux de Brown et Eisenhardt (Brown et Eisenhardt 1997). Ces auteurs ont mis en évidence la pertinence d'une stratégie *d'innovation continue*, notamment dans le secteur des technologies de l'information et de la communication. À propos des entreprises Gilette, Intel, WallMart, HP et 3M, ces auteurs affirment que « (…) change is not this rare, episodic phenomenom described by the punctuated equilibrium model but, rather, it is endemic to the way these organizations compete. ».

Ce type de stratégie de changement programmé permet également de mieux coordonner le secteur (clients, fournisseurs, complémenteurs) autour d'un rythme défini qui permet de synchroniser les démarches d'innovation (Cusumano et Gawer 2002b ; Eisenhardt et Brown 1998). De même, si la première loi de Moore énoncée par l'auteur du même nom (et président d'Intel) s'arrêtait au constat d'un rythme constant d'augmentation de la performance des microprocesseurs, les travaux ultérieurs du même auteur ont mis en évidence le rôle de ce rythme de renouvellement dans la coordination et la fluidité de l'industrie (Moore 1991).

Un autre levier stratégique consiste à choisir le timing d'introduction d'un produit innovant par rapport à la concurrence. Les travaux de Freeman (1982) ont été les premiers à raccrocher la notion de stratégie à celle de temporalité d'introduction de l'innovation : le moment où l'entreprise lance une innovation n'est plus dépendante seulement de l'état de la technologie ou de la concurrence, il est un acte stratégique par essence puisqu'il impacte le type de revenus espérés, les risques associés au lancement, et contraint le positionnement du produit sur le marché. L'auteur distingue différents types de stratégies : «*offensive, defensive, imitative, dependent, traditional, opportunistic* ». La stratégie *offensive* consiste pour une firme à à être toujours la première à introduire une prestation innovante sur le marché, ce qui

implique un certain nombre de risques (défricher la technologie, les usages…), mais également permet de jouir d'un *first-mover advantage* (Lieberman et Montgomery 1988) : l'entreprise bénéficie d'un prix de vente élevé dû au caractère nouveau de la prestation, et peut associer son image et sa marque à cette prestation plus facilement que ne peuvent le faire les *followers*. La stratégie *défensive*, appelée également stratégie de « *fast follower* » consiste tout au contraire à n'introduire un nouveau produit qu'une fois qu'un autre acteur a déjà introduit un produit similaire sur le marché. Les avantages sont évidents : on laisse le premier entrant abaisser les incertitudes du marché et mettre au point la prestation en fonction des feedbacks exprimés sur un produit déjà sur le marché.

Les travaux d'Afuah s'inscrivent dans cette perspective de vélocité du développement de nouveaux produits (Afuah 1998). Il positionne la stratégie d'innovation continue (qu'il appelle *run strategy*) en opposition à une stratégie de protection des avantages concurrentiels établis (*block strategy*). Il définit une stratégie *run* comme consistant à lancer à une fréquence élevée des nouveaux produits - en cannibalisant parfois ses propres produits. Cet auteur distingue au sein des stratégies *run* plusieurs types de stratégies, selon qu'elles génèrent ou non des connaissances en interne. Étant donnée la généralisation des capacités de renouvellement produits, la stratégie *run* peut être associée à une stratégie de type *block* afin de préserver les avantages issus des différents lancements produits (Charue-Duboc 2003). Il s'agit donc, en parallèle de la politique de renouvellement produit, de construire des compétences difficilement imitables, et/ou une marque suffisamment forte pour créer une barrière à l'entrée suffisante pour prévenir de nouveaux entrants.

Dans la même veine, le champ théorique de la *flexibilité dynamique* a formalisé les avantages d'une stratégie qui est basée non plus sur la capacité à prévoir, cibler et anticiper, mais une capacité de réactivité par rapport aux informations acquises chemin faisant (Cohendet et Llerena 1989). Ce basculement d'une logique de prévision à une logique de réactivité s'est notamment matérialisé en production et en logistique.

Dans ce paradigme, par exemple, on ne calcule pas un niveau de stocks optimal par rapport à un niveau de variabilité prévisible, au contraire, l'entreprise tend les flux jusqu'à ce que les sources d'accumulation de stocks soient visibles puis traitées. Autre exemple, chercher à maîtriser la qualité en anticipant les sources de non-qualité devient trop incertain étant donnée

la complexité des produits et des processus d'assemblage, c'est alors la capacité à repérer et à agir sur les sources de non-qualité qui devient une capacité essentielle.

Plus globalement, dans un contexte dominé par l'incertitude, les notions d'optimisation et de prévision deviennent inefficaces par rapport à une capacité d'adaptation, de repérage des aléas et des écarts, et de mise en place des processus d'apprentissage structurels sur ces aléas. En termes de développement de nouveaux produits, la stratégie de *flexibilité dynamique* se traduit par le lancement rapide de nombreux produits, par une sélection par le marché des produits performants, et par une interprétation rapide de ces signaux par la firme (Sanchez 1995).

1.1.2.2 Des dynamiques d'apprentissages plus rapides

Cette vitalité du cycle de développement de nouveaux produits s'appuie sur des compétences que la firme doit également renouveler à un rythme de plus en plus rapide. Cette nécessité a donné lieu à plusieurs types de développements théoriques.

1.1.2.2.1 Les théories de l'apprentissage organisationnel

D'une part, les théories de l'apprentissage organisationnel s'interrogent sur les modalités de transformation des bases de connaissances de l'entreprise. Une large partie de cette littérature part de la question de l'évolution des savoirs des acteurs de l'organisation (représentation du problème, schémas mentaux qui procèdent à sa résolution…) et s'interroge sur le lien entre l'évolution de ces savoirs individuels et l'évolution des compétences collectives de l'organisation.

Plusieurs recherches menées au CRG et au CGS ont montré le rôle déterminant des artefacts institués sur ces processus d'apprentissage : soit pour montrer les blocages que la « technologie invisible » des outils de gestion induit sur les compétences collectives (Berry 1983), soit pour étudier la construction et le déploiement de nouveaux artefacts (Midler 1986 ; Sardas 1997).

L'apport majeur de la théorie énoncée par Nonaka et Takeuchi (1995) est de décrire un mécanisme d'apprentissage organisationnel qui intègre ces deux dimensions individuelles et collectives dans une spirale d'apprentissage organisationnel où les connaissances tacites nouvelles des individus sont codifiées et réinternalisées par l'ensemble des acteurs de l'organisation selon un processus d'explicitation / codification / intériorisation (Nonaka et

Takeuchi 1995). L'étude plus spécifique de l'activité de R&D a amené certains auteurs à constater que non seulement cette activité permettait de générer des connaissances nouvelles, mais qu'elles pouvaient aussi d'améliorer la capacité à assimiler et exploiter les connaissances existantes au sein de la firme, résultant de coopérations avec des concurrents, ou provenant d'autres industries. La formalisation du concept d'*absorptive capacity* (Cohen et Levinthal 1990) éclaire un mécanisme d'apprentissage dans lequel la capacité d'une firme à intégrer des connaissances nouvelles dépend de son niveau de connaissances similaires présent en interne.

1.1.2.2.2 L'école des capacités dynamiques

L'école dite de la Ressource Based View[1] initiée par Penrose (Penrose 1959), Wernerfelt (Wernerfelt 1984) et Barney (Barney 1991) a intégré cette évolution du contexte concurrentiel en proposant le concept de *capacité dynamique* (Teece et al. 1997).

Le courant de la RBV base sa modélisation de l'entreprise sur les notions de ressources et de capacité. Dans son article fondateur de 1984, Wernerfelt pose la notion de *ressource* : chaque firme s'efforce de créer et de développer des *ressources* qui lui assurent un avantage persistant sur ses concurrentes. Une *ressource* peut servir au développement et au lancement de plusieurs produits, un même produit peut aussi nécessiter plusieurs ressources pour être conçu et développé. Barney (1991) va quant à lui développer une théorie des ressources, en proposant un certain nombre d'attributs que ces ressources se doivent de posséder pour constituer un avantage concurrentiel durable : créatrice de valeur, rare, difficilement imitable, et non substituable. Disposer de ressources est une chose, savoir les exploiter en est une autre. Ici trouve son origine le concept de *capability*, comme la capacité de la firme à mobiliser les ressources de façon optimale. Le concept de routine (Nelson et Winter 1982) viendra largement alimenter ce débat : certaines routines sont plus efficientes que d'autres, d'où les différences de performance entre les entreprises. Dans ce paradigme, l'entreprise qui réussit

[1] La RBV part d'un constat simple. Les écarts de performance entre des firmes apparemment semblables est une question latente en théorie de la firme. Les réponses classiques ne proposent aucune explication à ce phénomène : en économie classique, la notion même de performance ou de profit est problématique dans la mesure où la perfection des marchés rend tout espoir de profit temporaire, voire illusoire ; l'écologie des populations attribue cet écart de performance aux différences de structures organisationnelles, dont certaines sont plus efficaces dans des conditions environnementales données. Pourtant, les faits sont têtus et continuent à résister à cette analyse : certaines firmes disposent d'un avantage de performance durable alors qu'elles ressemblent à s'y méprendre à des firmes concurrentes. Il doit y avoir, quelque part dans la dynamique interne de la firme, une explication rationnelle.

n'est pas celle qui s'adapte le mieux à l'environnement soumis au jeu concurrentiel, mais celle qui a su se concentrer sur ses ressources (qui peuvent être humaines, technologiques, procédurales…) et ses *capabilities* (facultés à combiner les ressources afin de créer de la valeur) pour développer une offre différenciée.

En contexte hypercompétitif, puisqu'il est de moins en moins possible de maintenir un avantage concurrentiel durable à partir de compétences centrales stabilisées (Hamel et Prahalad 1994), la clé réside dans la capacité à faire évoluer ses ressources et ses compétences selon une trajectoire qui permette de recréer un avantage compétitif. Le concept de *dynamic capability* est né de ce constat. Teece, Pisano et Shuen définissent « *dynamic capabilities as the firm's ability to integrate, build, and reconfigure internal and external competences to address rapidly changing environments.* » (1997, p.516). Cette école en pleine expansion depuis quelques années pose qu'un avantage compétitif durable réside dans la capacité à recomposer ses ressources en fonction des évolutions de l'environnement.

Plusieurs travaux ont cherché à définir des routines plus opérationnelles qui permettraient de reconfigurer les compétences des firmes dans une perspective de capacité dynamiques. Eisenhardt et Martin ont établi une liste de processus internes concrets qui semblent participer à cette dynamique, ils citent notamment les processus de développement, les processus décisionnels, et les processus de recherche (Eisenhardt et Martin 2000). Iansiti et Clark ont proposé une illustration de cette notion dans le contexte de développement de nouveaux produits, en définissant une boucle d'apprentissage où les projets de développement de nouveaux produits puisent dans les ressources de la firme, et viennent en retour mettre à jour ces compétences (Iansiti et Clark 1994). Plus récemment, Marsh et Stock ont prolongé ces travaux en définissant plusieurs étapes dans ce cycle de régénération des compétences (Marsh et Stock 2006). Mais leur formalisation du mécanisme d'apprentissage comme une boucle où après le projet la connaissance est diffusée dans toute l'organisation et stockée dans des bases de données ne résiste pas longtemps à l'épreuve des faits[1].

Bien que les *dynamic capabilities* renforcent considérablement la pertinence de la théorie des ressources en mettant le doigt sur la nécessité des phénomènes d'apprentissage, cette notion

[1] Les travaux d'Hatchuel et Weil sur les systèmes experts (1994) ont montré le caractère illusoire de baser l'apprentissage sur de telles routines que nous qualifierons de computationnelles (diffusion de l'information, traitement…).

demeure à un niveau d'abstraction relativement élevé qui rend son opérationnalisation difficile. Les notions de connaissances et de capacités sont souvent utilisées dans des termes tellement généraux que cette théorie doit davantage être vue comme un canevas intellectuel pour se représenter le phénomène d'apprentissage au niveau global de la firme, que comme une réelle tentative de formaliser les mécanismes internes qui permettent cet apprentissage.

La littérature issue de l'étude des activités de conception permet alors d'analyser les stratégies d'innovation intensive à une maille plus fine.

1.1.3 Des stratégies d'innovation aux stratégies de conception innovante

L'étude des stratégies d'innovation par le prisme de leur système de conception permet d'appréhender avec une maille plus fine les stratégies d'innovation actuellement déployées dans les contextes de compétition par l'innovation. Il implique de revenir sur la définition même d'une activité de conception, et sur le système de conception à l'échelle de l'entreprise.

1.1.3.1 Le paradigme de Simon

Dans son travail fondateur sur les « *sciences de l'artificiel* » (Simon 1969), Simon part du constat qu'un nombre croissant de sciences portent sur des objets non naturels, et se propose de construire une théorie de l'activité de conception d'objets artificiels. Simon définit les objets artificiels par plusieurs composantes : ce qui est fait par l'homme, qui peut imiter les apparences du naturel, qui est défini par des fonctions et des buts. L'activité de conception, selon Simon, s'attache à créer des artefacts afin de satisfaire les buts de l'homme, créant ainsi la jonction entre un *environnement interne* (le système à concevoir) et *l'environnement externe* (le contexte dans lequel cet objet va s'insérer), afin que le système global obéisse au comportement souhaité. La démarche de conception doit donc reposer à la fois sur les connaissances techniques suffisantes pour décomposer les problèmes en une arborescence[1] d'alternatives possibles, et d'autre part sur des théories de l'utilité et de la décision statistique nécessaire à l'évaluation des différentes solutions. La conception de ces artefacts procède donc d'une rigoureuse compréhension des lois qui gouvernent l'environnement externe, comme celles qui gouvernent le fonctionnement de l'artefact en cours de définition.

[1] Cette démarche repose sur une caractéristique des systèmes : la quasi-décomposabilité. Certes, le fonctionnement d'un système répond à des lois qui ne correspondent pas aux lois qui gouvernent les sous-parties de celui-ci, cependant, on peut opérer une décomposition plus ou moins habile de ce système de façon à isoler les phénomènes locaux et les interactions entre les sous-systèmes.

Cependant, cette compréhension croisée est limitée par les restrictions cognitives humaines (quantité d'information stockée et traitée…). Dans cette perspective théorique, on peut donc résumer la démarche de conception à une activité de décomposition et d'évaluation d'un problème, jusqu'à l'obtention d'une solution satisfaisante. Cette démarche[1] repose sur une hypothèse forte quant à la nature des connaissances en jeu et à la manière de les mobiliser. L'espace des connaissances est défini de façon exhaustive comme l'état de l'art de l'ensemble des techniques disponibles. L'espace des objets de la conception est structuré par un principe de quasi-décomposabilité, ce qui rend la décomposition des problèmes de conception si ce n'est unique du moins optimisable. Une des conséquences de cette double stabilité est que certains systèmes possèdent une supériorité objective sur d'autres. La démarche de conception, si elle est bien conduite par des individus au fait des dernières techniques, analyse de façon rigoureuse l'environnement d'accueil de l'artefact en cours de conception et opère une succession de choix techniques en fonction des connaissances disponibles.

1.1.3.2 La tradition américaine du *Design*

La problématique de la conception a donné lieu à un important courant de recherche aux États-Unis notamment autour des travaux de Clark et Baldwin. Dans un article essentiel et méconnu de 1985, Clark défend l'idée que l'activité de conception repose sur un travail de remise en cause des *dominant design* établis, en réinterrogeant l'arborescence fonctionnelle et technique des produits établis (Clark 1985). La conception est ainsi définie comme une « réouverture » de paramètres de conception qui étaient jusqu'ici fermés. Ce courant a également inspiré de nombreux travaux à la croisée entre conception et architecture, notamment sur la modularité (Baldwin et Clark 2000). Lenfle et Baldwin ont publié une synthèse particulièrement riche de ce courant (Lenfle et Baldwin 2007).

---

[1] Naturellement, il convient de replacer cette réflexion dans l'ensemble de l'œuvre de Simon. Celui-ci s'inscrit dans la lignée des travaux sur la cybernétique, et s'intéressait notamment aux questions de traitement de l'information. Son approche des individus a d'ailleurs consisté à modéliser les capacités de traitement des individus d'une manière plus satisfaisante que les théories existantes (notamment via l'introduction du concept de *rationalité procédurale*). Son approche des organisations a également consisté à agréger ces hypothèses individuelles afin d'expliquer l'efficience ou l'inefficience de certaines formes organisationnelles March, J.-G., Guetzkow, H., Simon, H. (1958). *Organizations*, John Wiley & Sons, New York.. Ceci explique que son approche du processus de conception soit orientée vers une démarche de *problem solving*, et qui ne se focalise pas réellement sur l'activité créatrice.

1.1.3.3 La tradition allemande du Systematic Design

Le *systematic design* (Pahl and Beitz 1977), issu de la tradition allemande d'ingénierie, présente une théorie de la conception basée sur la rationalisation de la diversité des produits à concevoir par l'explicitation de standards de conception. Ce processus structuré commence par une phase d'expression du besoin client par les métiers du produit / marketing. Ce cahier des charges client est par la suite traduit en spécifications fonctionnelles par les bureaux d'études, qui cherchent à répondre à la demande client par différents scénarios fonctionnels (phase de *design* fonctionnel). Une fois ces options fonctionnelles figées, la phase d'*embodiement* commence : elle consiste à associer à ces fonctions des systèmes techniques, puis à concrétiser dans le détail, composant par composant, l'architecture de ce système (*embodiement* détaillé).

Cette rationalisation permet de maîtriser la conception en un temps limité, car la conception innovante ne concerne qu'un faible nombre de paramètres (ceux qui ne sont pas contenus dans le cahier des charges reconduit), ce qui permet de gagner un temps considérable et d'économiser des ressources. Elle permet d'alimenter et de capitaliser une puissante base de *modèles génératifs* qui se déclinent dans des produits diversifiés.

1.1.3.4 La conception comme « conversation avec la situation »

À la vision *problem solving* développée par Simon, Schön oppose une description du processus de conception qui met davantage l'accent sur la dimension créative. Cet auteur s'est beaucoup intéressé aux pratiques des concepteurs, afin d'en déterminer les ressorts. Il a notamment mis en évidence ce qu'il a appelé le phénomène de « conversation avec la situation » (Schön 1983) : face à une situation de conception, le concepteur interagit avec les différents matériaux qui lui sont offerts, et c'est le résultat de cette interaction qui constitue l'objet conçu. Schön a formalisé cette démarche d'interaction. Dans un premier temps, les concepteurs tentent de restructurer le problème selon leur propre répertoire de connaissances. Cette structuration du problème entraîne une modification de la situation initiale de conception, et propose en retour aux concepteurs des « réactions de la situation » (Ibid. p.78). Les itérations successives provoquent un éventail de solutions que les concepteurs évaluent comme plus ou moins satisfaisantes tout au long du processus. Deux éléments sont particulièrement importants dans la théorie développée par Schön. Le premier est le rôle du *monde de conception* (*design world*) dans lequel les concepteurs évoluent, composé des

différents artefacts cognitifs, règles de conception, connaissances spécifiques… utilisés par les concepteurs pour structurer la séquence des situations auxquelles ils sont confrontés. On comprend que l'intuition et l'expérience jouent ici un rôle capital dans « l'art de voir des situations nouvelles comme des faits appartenant à son propre répertoire » (Ibid p.80). Le second est le rôle des fonctions d'évaluation des problèmes intermédiaires, c'est-à-dire la capacité à faire les « bons » choix de conception au bon moment, afin de segmenter le problème de conception en une ramification de sous-situations de conception qu'il sera possible de restructurer de manière efficace.

1.1.3.5 La théorie C/K

La théorie C/K[1] (Hatchuel et Weil 2002) construit un formalisme du processus de conception qui prolonge et précise à la fois la dimension *problem solving* et la *conversation avec la situation*. Cette théorie permet d'envisager la conception de manière plus satisfaisante que la théorie simonienne pour au moins deux raisons. D'une part, elle permet de représenter la conception de concepts inédits, dépassant ainsi le strict cadre du *problem solving*. D'autre part, elle envisage en parallèle l'activité de création de connaissances nouvelles et celle de spécification de concepts. La théorie C/K repose sur une opposition assez nette avec le paradigme simonien. L'une des différences majeures tient à l'introduction dans le processus de conception du phénomène d'*expansion* (Hatchuel 2002). Dans le paradigme simonien (Simon 1969) de la théorie de la décision, la conception d'un système passe par la résolution des différents problèmes techniques posés à chaque embranchement de la décomposition de ce système en fonction des connaissances disponibles. Dans le paradigme C/K, l'espace du concept de nouveau produit est un ensemble compréhensif de possibilités ouvertes par ce concept, de sorte que chaque spécification rend possible / nécessaire l'exploration de nouvelles poches de connaissances pour comprendre les phénomènes sous-jacents nés des surprises rencontrées lors de l'exploration conceptuelle. Une autre différence tient à l'aspect dynamique du processus : les connaissances mobilisées lors de la conception ne sont pas nécessairement toutes disponibles et activables *ex ante*. L'exploration des différentes alternatives offertes pour la conception de l'objet peut déclencher certains apprentissages qui étaient difficilement anticipables au début de la conception. La deuxième différence

[1] Nous ne détaillerons pas ici les fondements de cette théorie. Nous soulignerons simplement qu'elle se distingue des théories de la décision par la nature des deux ensembles concernés.

fondamentale porte sur la représentation du processus même de conception. La décomposition d'un problème ou d'un concept en une partition de sous-problèmes est effectivement un des opérateurs de la démarche, mais il n'est pas le seul. Le processus permet aussi de développer des *partitions expansives*, c'est-à-dire des décompositions d'un concept qui se révèle plus riches que le problème initial.

1.1.4 Stratégie de conception innovante

1.1.4.1 La conception innovante

Chaque conception d'un nouveau produit permet, à des degrés variables, de créer des connaissances nouvelles et des produits nouveaux. Il s'agit ici de reconnaître que les activités de conception sont plus ou moins innovantes, à la fois dans la radicalité des ruptures établies par rapport au *dominant design* du produit, et par rapport aux ruptures établies dans les bases de connaissances de la firme.

On distingue généralement deux régimes de conception : la *conception réglée* dans laquelle le processus de conception s'appuie sur des connaissances stabilisées sans en créer de nouvelles, et le régime de *conception innovante* qui réinterroge soit le concept central d'un produit et/ou ses corpus de connaissances associées (Weil 1999).

- En régime de conception réglée, par exemple le développement du énième pare-soleil par les équipes de développement traditionnelles viendra renforcer les règles de conception en montrant que les *modèles génératifs* (Chapel 1997 ; LeMasson 2001 ; Weil 1999) sous-jacents s'appliquent une fois encore à la nouvelle configuration de pare-soleil. L'analyse historique réalisée par l'équipe du CGS de l'École des Mines de Paris a permis de montrer que la grande entreprise avait historiquement été un des lieux privilégiés de domestication de l'activité de conception par la mise en place de modèles génératifs permettant de décliner efficacement des univers de produits à partir de connaissances stabilisées[1] (Hatchuel et al. 2005).

[1] C'est à ce type de rationalisation des activités de conception que l'on assiste au milieu du dix-neuvième siècle. Afin de rattraper l'avance économique de l'Angleterre, certaines grandes entreprises industrielles d'Europe Continentale vont être poussées à inventer de nouvelles organisations. Le Masson, Hatchuel et Weil ont ainsi montré qu''afin de concevoir des machines différenciées sans « réinventer la roue » à chaque nouveau produit, certaines entreprises vont créer en interne un tissu de routines de conception. Celles-ci vont leur permettre de générer une grande diversité de produits à partir d'un maximum d'éléments stabilisés. Concevoir suit dès lors

- Le processus de conception innovante active des boucles d'apprentissages qui permettent de générer à la fois des ruptures produits et une évolution de la base de connaissances de la firme. Il s'agit moins de créer de la connaissance dans l'absolu, d'être créatif, ou de proposer des ruptures produit, que de matérialiser au sein de l'organisation de la conception des apprentissages qui permettent effectivement de valoriser les générations successives de produits. Si en termes de produit, le processus de conception consiste à générer de *l'inconnu à partir du connu* (Hatchuel 2006), en termes de connaissances, celui-ci vise à explorer cette part d'inconnu et à la métaboliser pour qu'elle devienne connue lors de la conception de futurs produits.

On peut trouver un exemple de conception innovante dans l'exemple de la Honda City (Nonaka et Takeuchi 1995). En 1978, la Direction de Honda impulsa un processus de conception à la fois ouvert en terme de concept et de connaissances, sous le mot d'ordre « Let's gamble » (jouons). Elle composa une jeune équipe et lui donna un cahier des charges des plus ouverts : un concept de produit *fondamentalement différent* de ce que l'entreprise avait l'habitude de faire, *ni chère ni bon marché*. « C'est incroyable comment l'entreprise appela de jeunes ingénieurs comme nous pour dessiner une voilure s'appuyant un concept totalement nouveau et nous d donné la liberté de le faire à notre guise. » dira Hiroshi Honrna, le directeur du projet. Face à ce challenge, les concepteurs ont formalisé un concept (une disjonction au sens C/K) : « homme maximum – machine minimum ». Une fois ce concept posé, il a fallu le spécifier. Certains membres de l'équipe ont évoqué la possibilité de réaliser une version courte de la Honda Civic. Mais l'équipe s'est rapidement rendu compte que cette approche allait à l'encontre de la demande exprimée par la direction générale. Poussant la spécification, elle a établi que le concept de sphère était une cible satisfaisante, concept qui a finalement abouti à la création de la Honda City, effectivement radicalement différente des voitures traditionnelles de l'entreprise.

1.1.4.2 La stratégie d'innovation comme dynamique produits-connaissances

Lancer un produit innovant et/ou générer *via* des compétences ne constitue pas en tant que telle une stratégie d'innovation. La stratégie d'innovation se joue sur plusieurs coups, chaque

---

des standards de conception, qui reposent sur une reconduction maximale de cahiers des charges d'une génération de produits sur l'autre.

processus de conception participant à la fois à la dynamique des produits de la firme, et à l'évolution des ses compétences.

Dans cette perspective, Ben Mahmoud-Jouini a notamment proposé un modèle du processus d'innovation qui décrit la stratégie d'innovation comme une orchestration de la coévolution des produits et des connaissances de la firme (Ben Mahmoud-Jouini 1998).

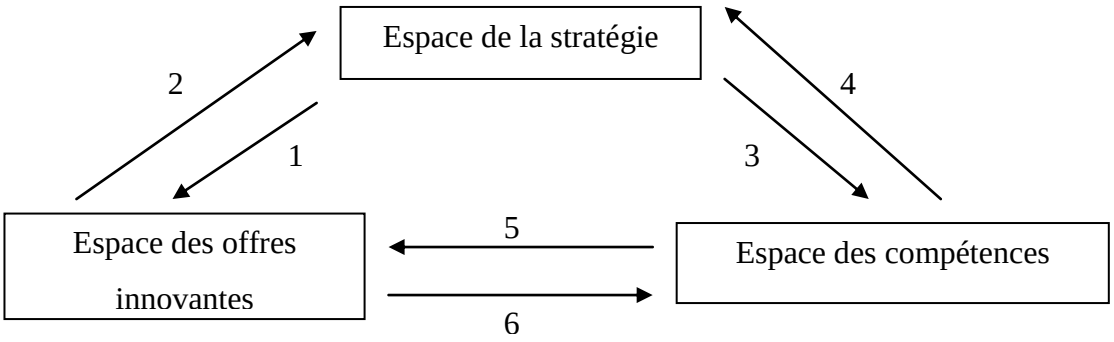


Figure 4 – Représentation d'un système de conception dans le modèle de Ben Mahmoud-Jouini (1998)

La stratégie d'innovation ne renvoie pas donc « seulement » à la définition du plan de renouvellement des produits ou de leur positionnement (1). Elle implique également de définir et orienter le développement de certaines compétences clés (3). Ces compétences nouvelles rétroagissent sur la stratégie (4) et seront mobilisées dans le cadre du développement de nouveaux produits (5). Les retours issus des lancements de produits permettent à la fois de réorienter la stratégie (2) et de renforcer les compétences associées (6).

Plusieurs travaux ont caractérisé l'articulation de ces trois dimensions dans des contextes empiriques variés.

À partir d'une étude menée dans le secteur du BTP, l'auteur a montré que l'espace de l'exploration des compétences hors des projets pouvait constituer le maillon faible de certaines stratégies d'offres innovantes (Ben Mahmoud-Jouini 1998).

Lenfle a étudié la mise en œuvre d'une stratégie d'innovation chez une entreprise amont du secteur de la sidérurgie, et a mis en évidence l'importance déterminante de la capitalisation des apprentissages réalisée sur chacun des projets d'exploration pour alimenter des domaines d'expertises stratégiques (Lenfle 2001).

Fourcade a montré que la rentabilité d'une stratégie de conception de modules de face avant reposait essentiellement sur la capacité à utiliser les apprentissages réalisés sur le module pour valoriser les lignes de produits plus traditionnelles (Fourcade 2004).

L'étude de Chapel réalisée chez Tefal dresse le même constat, en établissant que la stratégie d'innovation de Tefal est basée sur une exploitation systématique de tous les outputs d'un projet, « non seulement des produits, mais aussi des compétences nouvelles qui ne sont pas forcément utilisées dans le produit résultant du projet en cause. » (p.55) (Chapel 1997).

L'étude du centre de recherche Sekurit Saint-Gobain a également permis de mettre en évidence la pertinence d'une stratégie d'innovation qui utilisait le centre de recherche non pas comme un pourvoyeur d'innovations occasionnelles, mais comme un vecteur d'évolution des lignes de produits à partir de concepts clients stabilisés (LeMasson 2001).

Récemment, la modélisation de ces mécanismes a permis de dégager un métabolisme[1] spécifique à la firme innovante (LeMasson 2001), métabolisme basé sur la prise en compte des externalités d'apprentissage liées à la conception et/ou à la mise sur le marché d'un nouveau produit. L'auteur formalise un fonctionnement de la firme basé sur une économie duale produits / connaissances, et modélise les rentes associées à ce modèle. La conception innovante répétée permet à la fois de générer du chiffre d'affaires sur le marché avec des propositions originales, et en même temps de générer des apprentissages qui sont métabolisés par le système de conception comme base de futurs lancements produits.

Une stratégie d'innovation répétée est donc basée, selon ces auteurs, sur une « martingale d'innovations » (Hatchuel et al. 1998) qui tente de tirer parti des rentes d'apprentissage résultant d'une suite de développements associés. Une martingale peut prendre plusieurs formes. La plus simple est celle de la famille de produits, martingale qui décline un concept central en une gamme homogène. Une martingale plus évoluée correspond à la notion de « lignées de produits ». Un premier produit « tête de lignée » permet d'explorer et

[1] Ce travail part d'hypothèses fortes en matière de comportement de la firme. L'apprentissage n'est plus une fonction indépendante de l'activité de l'entreprise : il est à "rendement croissant" dans la mesure où les produits vendus viennent réalimenter la base de connaissance de l'entreprise, et donc augmenter la probabilité de fournir un bon produit au coup n+1. Dans le langage évolutionniste, la redéfinition des routines repose donc en partie sur les apprentissages réalisés lors de la vente des produits. La définition même des produits, de leur nature, et donc de leur faculté plus ou moins grande à créer un nouveau marché temporairement monopolistique, appartient à l'entreprise, et dépend de ses routines propres et de ses connaissances.

d'accumuler des connaissances qui vont faciliter la définition et la conception des produits suivants, qui seront plus ajustés au marché et en même temps moins chers et donc plus compétitifs grâce à l'exploitation des apprentissages effectués sur la tête de lignée.

1.1.5 Synthèse de la littérature

La littérature sur les capacités dynamiques et celle sur les stratégies de conception innovante se retrouvent sur un certain nombre d'hypothèses. Si par construction les approches gestionnaires donnent des cadres plus précis pour rendre compte des processus à l'œuvre, tous deux décrivent le même mécanisme où chaque lancement de nouveau produit participe à faire évoluer les bases de connaissances de l'entreprise, ce qui conditionne en retour les produits futurs. Ce mécanisme général étant donné, les stratégies d'innovation reposent sur la capacité à entretenir une dynamique qui génère à la fois des produits variés capables de s'extraire du *dominant design* pour se différencier face à la concurrence, et des connaissances qui sont en pratique utilisées pour générer d'autres produits.

La compréhension des stratégies d'innovation des firmes est en général envisagée *via* le prisme du nouveau produit. C'est lui qui constitue l'unité d'analyse principale des transformations de l'offre et des compétences. La littérature sur les capacités dynamiques a identifié les processus de développement produit comme un des leviers essentiels de transformation des compétences de la firme (Iansiti et Clark 1994 ; Marsh et Stock 2006).

Il s'agit donc de sortir du travers de la conception réglée qui ne permet pas d'initier cette boucle au-delà d'une logique d'innovation incrémentale, car les modèles génératifs existants sont renforcés à chaque lancement produit, ce qui conditionne en retour les produits futurs. Ce problème fait écho à ce que la littérature issue de la RBV appelle des *core rigidities* (Leonard-Barton 1992) : la firme se trouve prisonnière de ses propres compétences, et ni à transformer ses lignes de produits ni ses compétences de manière radicale.

Nous allons voir que le secteur automobile est particulièrement confronté à ce problème. Les vingt dernières années ont en effet été le lieu d'une spectaculaire rationalisation des activités de conception.

1.2 Stratégies d'innovation dans le secteur automobile

1.2.1 L'accélération du rythme de lancement des véhicules

Les stratégies d'innovation des constructeurs automobiles à l'œuvre depuis les années 1980 ont consisté à diversifier la gamme de véhicules et à accélérer leur rythme de renouvellement. La diversification vise à occuper des segments de niche avec des produits spécifiques à ce segment. L'augmentation du rythme de renouvellement vise à proposer des produits adaptés aux préférences changeantes des consommateurs et à intégrer dans les produits les dernières possibilités technologiques.

Par exemple, Renault a annoncé 26 nouveaux modèles entre 2006 et 2009, PSA a annoncé en 2007 pas moins de 53 nouveaux modèles d'ici à 2010. Entre 2008 et 2012, Kia, Toyota, Ford, GM, Nissan… ont annoncé qu'ils renouvelleraient plus de 3 modèles sur 4.

Le graphique ci-contre montre l'évolution du rythme de lancement de nouveaux modèles chez Renault depuis 1945. Jusque dans les années 1960, le constructeur lance en moyenne un nouveau modèle tous les 5 ans. Dans les années 1980, le rythme de lancement s'accélère pour passer à un nouveau modèle par an. Depuis les années 1990, ce rythme s'est encore accéléré pour atteindre aujourd'hui une moyenne de 8 nouveaux modèles par an.

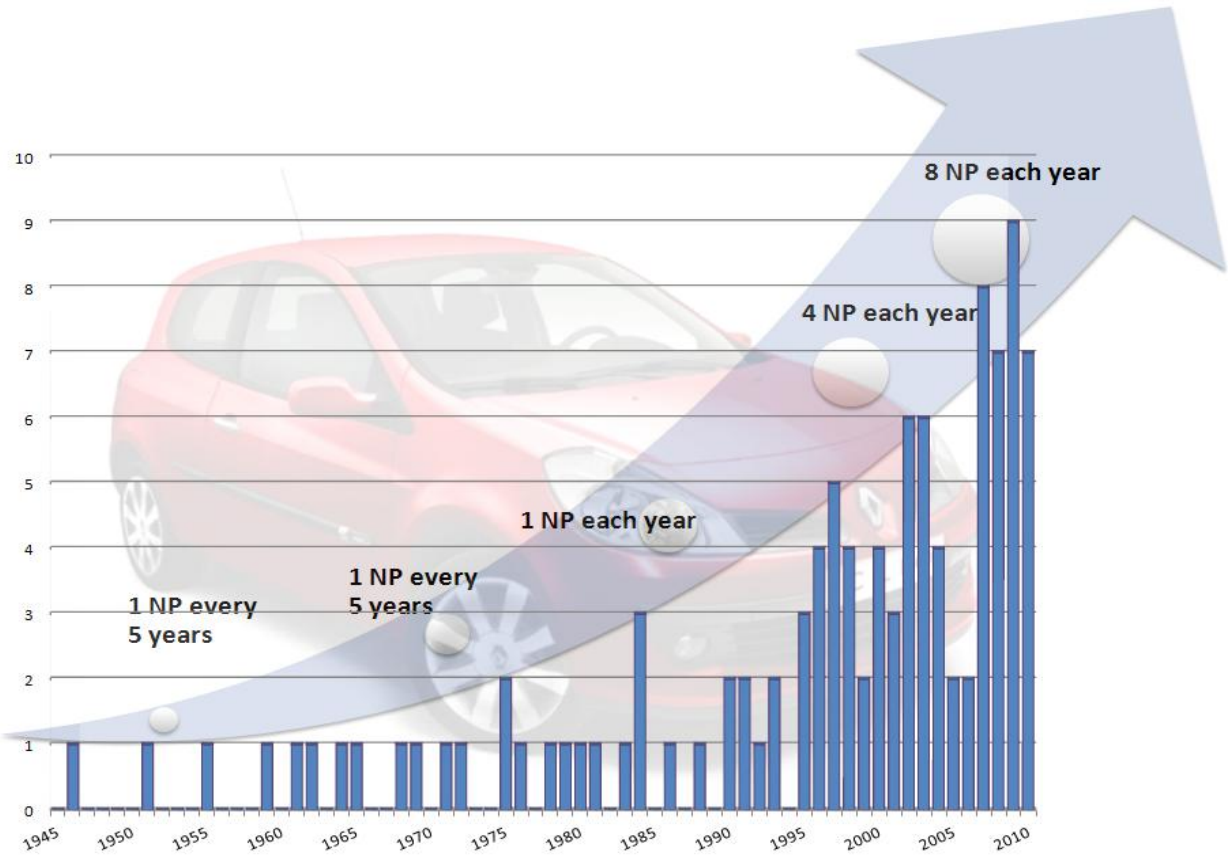


Figure 5 – Évolution du nombre annuel de lancements de nouveaux véhicules chez Renault depuis 1945 (Source : Midler, 2006, Les Echos)

1.2.2 Une rationalisation spectaculaire de la conception

En une vingtaine d'années, les systèmes de conception ont des constructeurs automobiles été profondément transformés afin de supporter l'ambition de ces politiques produits. Cette rationalisation a d'abord concerné les processus de développement produit, puis les avant-projets et les plateformes de produits. En regard de ces transformations sur l'espace des produits, les métiers de la conception ont dû également rationaliser leurs processus de gestion des connaissances.

1.2.2.1 Rationalisation du développement

Les transformations des processus de conception ont été centrées, dans les années 1980 et la première moitié des années 1990 sur l'ingénierie de développement produit (Clark et al. 1987 ; Clark et Fujimoto 1991 ; Clark et Wheelwright 1992 ; Midler 1993). La partie la plus visible est la montée en puissance des chefs de projet, ces acteurs qui vont incarner l'identité en

émergence du futur produit, faire partager ses objectifs spécifiques à l'ensemble des contributeurs et organiser la communication entre les experts variés d'une conception automobile. Mais au delà, c'est une transformation profonde du travail de développement produit qui se déploie dans toute l'épaisseur des organisations automobiles : colocalisation des différents métiers sur les plateaux projet, ingénierie concourante, intégration des conceptions produit et process, développement des outils d'ingénierie assistée par ordinateur… (Navarre 1993).

Le processus de développement produit est donc aujourd'hui calibré, balisé par des standards garants de la fiabilité du processus. La logique de convergence est désormais très bien structurée : entre les jalons sont passés à l'heure et les critères QCD sont dans la grande majorité des cas respectés, avec des dérapages rares. Le jalonnement, les livrables, les outils de pilotage…sont aujourd'hui tellement bien calibrés qu'ils permettent d'atteindre des niveaux de fiabilité très satisfaisant en termes d'atteinte des conditions QCD fixées au départ. Cette rationalisation du processus global règle des standards de validation pour le passage de chaque jalon, les formats des livrables qui doivent être transmis à chaque phase…

La rationalisation du développement produit est arrivée à un tel point que les constructeurs automobiles en sont venus à une course au « temps de cycle », c'est-à-dire à la durée de développement d'un nouveau véhicule au sein d'une entreprise donnée. Actuellement, ce temps de cycle est évalué entre 25 mois et 30 mois selon les constructeurs et selon le degré de rupture innovante des nouveaux modèles.

1.2.2.2 Rationalisation de l'avant-projet

Le deuxième mouvement de rationalisation a concerné ce qu'on appelle les « avant-projets », c'est-à-dire l'ensemble des activités qui visent à définir le véhicule qui sera finalement développé.

Cette phase, appelée « fuzzy front end » dans la littérature anglo-saxonne, est théoriquement l'occasion d'explorer les différents scénarios technologiques et les différents marchés potentiels. Cette phase a été considérée dans la littérature comme un moyen de réduire les délais de développement (Reinertsen 1994), en débutant le processus de résolution de problèmes avant le début effectif du développement (Cooper 1997). Ce travail doit permettre d'anticiper les interférences techniques qui pourraient se révéler dans la phase de

développement. En effet, détecter et résoudre les problèmes une fois le développement amorcé coûte cher, car cela nécessite de remettre en cause des choix de conception qui ont déjà donné lieu à des investissements matériels. Anticiper ces problèmes à un moment où les investissements ne sont pas encore réalisés représente un réel levier d'économie qui peut notamment s'appuyer sur les progrès importants réalisés en conception assistée par ordinateur (Thomke et Fujimoto 2000).

Dans le contexte particulier de l'industrie automobile, Ciavaldini a montré que l'avant-projet se focalisait largement sur la réduction des risques et l'anticipation des problèmes (Ciavaldini 1996). La phase d'avant-projet anticipe les critères de qualité et délai qui régissent la phase de développement, et cherche au maximum à sécuriser cette phase. La rationalisation de l'avant-projet a par exemple consisté à mettre en place des « directions des avant-projets » chargés de la convergence des choix techniques vers une proposition globale qualité-coût-délai prête à être développée.

1.2.2.3 Rationalisation des plateformes de produits

Ces stratégies agressives de renouvellement produit ont également été soutenues par la diffusion du modèle de plateforme de véhicules.

La multiplication des nouveaux produits se paye d'une augmentation de la diversité qui doit peut être nuisible à la performance économique globale de la firme, créant ainsi un problème classique de *fat design* (Fujimoto 1996). La gestion de cette diversité demande de rationaliser les architectures des produits selon le principe de *plateforme* qui commonalise un certain nombre de composants voire de sous-ensembles entre différents produits (Cusumano et Nobeoka 1998), permettant de créer un compromis entre diversité perçue et productivité du développement. La logique de plateforme s'est aujourd'hui largement imposée (Cusumano et Nobeoka 1998). Elle permet de réduire les coûts liés à la prolifération des nouveaux produits.

Cusumano et Nobeoka ont montré que la logique de plateforme pouvait être associée à une logique de flexibilité dynamique, cette dernière reposant sur la capacité à adapter rapidement les produits et le process en fonction des opportunités. Associer ces deux mécanismes permet de garantir un *rapid design transfer* (Nobeoka et Cusumano 1997), qui se focalise sur le déploiement rapide de nouvelles technologies et de nouveaux principes de conception d'un produit sur l'ensemble de la gamme. On retrouve ici le principe de commonalité, de

flexibilité, et de rapidité, associé dans un objectif de productivité du développement de nouveaux produits.

Certains constructeurs comme PSA ou Volkswagen ont largement investi sur la commonalité, allant jusqu'à un taux de commonalité de 60% entre plusieurs modèles de la gamme. Afin de faire face au problème de diversification des modèles à partir d'une même base de composants au sein d'une même marque, ces mêmes constructeurs ont parfois développé des bases véhicule avec d'autres constructeurs. C'est le cas de Toyota qui a développé avec PSA une base commune Aygo / 107 / C1, ou Volkswagen qui a développé avec Porsche une base commune Touareg / Cayenne. Une même plateforme permet également de dériver au sein d'une même marque différents modèles qui ciblent différentes niches : c'est ainsi que la plateforme M1 de Renault a été utilisée pour développer la Mégane berline, la Scénic, la Mégane Coupé, la Mégane Break, et la Mégane tricorps.

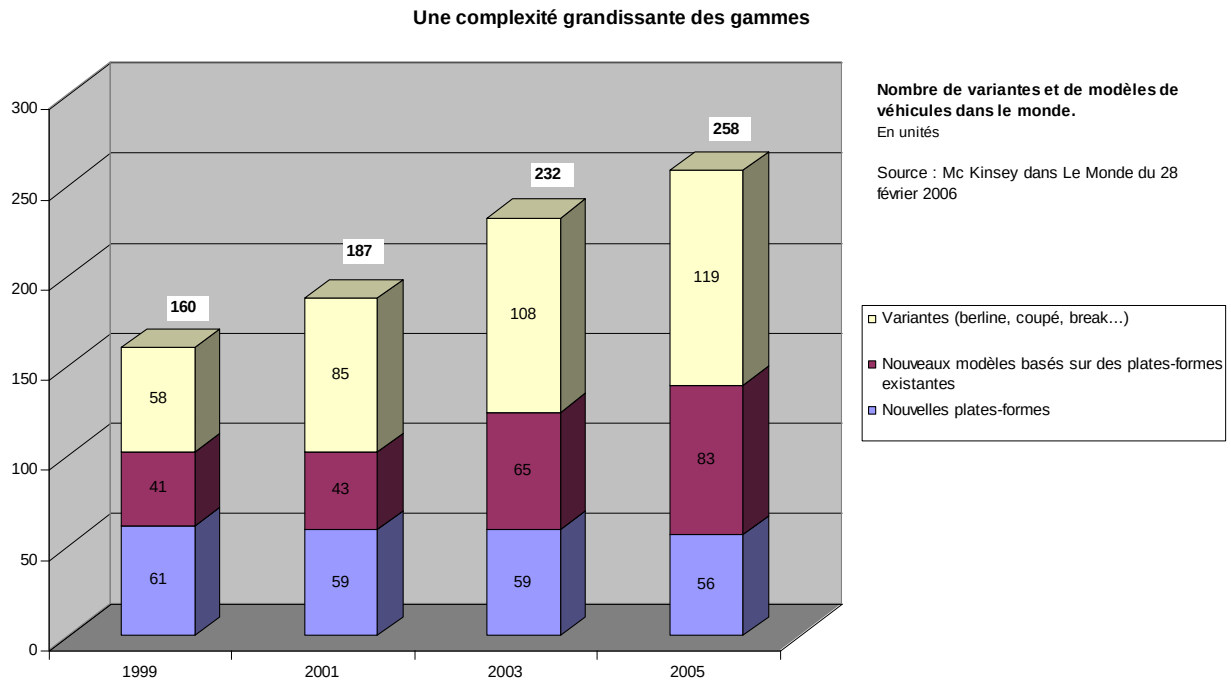


Figure 6 – Nombre de variantes de modèles de véhicules dans le monde (source : le Monde du 28 février 2006)

1.2.2.4 Rationalisation de l'architecture et modularisation du produit automobile

Un autre axe de rationalisation du développement de nouveau produit renvoie à la modularisation. Cette évolution désigne le passage à une architecture du produit où les périmètres des sous-ensembles et les interfaces entre eux sont suffisamment stabilisés pour autoriser un développement « plug and play », à l'image d'une construction en Lego.

Ce concept est principalement issu de l'observation des tendances de certains secteurs comme l'informatique grand public ou l'industrie logicielle (Baldwin et Clark 1997 ; Ulrich 1995). Les analyses de ce phénomène sur le secteur automobile sont plus récentes et révèlent une situation tout à fait particulière (Fourcade 2004 ; Fujimoto 1999 ; MacDuffie 2006 ; Sako et Murray 1999).

Fourcade a montré que cette modularisation portait principalement sur l'aspect logistique, les équipementiers éprouvant de grandes difficultés à standardiser une architecture commune à l'ensemble des demandes et à bénéficier des effets d'échelle associés (Fourcade 2004).

Sako et Murray ont notamment montré que le passage à une architecture modulaire du véhicule, soit le constructeur modularise son produit puis le soumet à la sous-traitance, soit il regroupe sous forme de module un ensemble de composants déjà sous-traités, soit le constructeur adopte une approche plus radicale de sous-traitance et de modularisation (Sako et Murray 1999).

Même si le secteur automobile se prête moins à la modularisation que d'autres secteurs du fait de son caractère extrêmement intégré, certains modules comme la planche de bord où la face avant sont aujourd'hui directement livrés par les équipementiers en bord de chaîne de montage.

1.2.2.5 Rationalisation des métiers de la conception

Les métiers ont dû largement se restructurer pour faire face à cette augmentation spectaculaire du rythme des projets.

L'automobile est un produit dont l'immense majorité des paramètres ne sont pas bouleversés d'une génération à une autre, mais évoluent selon une logique incrémentale. Les métiers techniques (bureau d'études, bureau des méthodes) sont donc structurés afin de pouvoir répondre de manière efficace à des questionnements qui évoluent peu. D'où une logique de

capitalisation et de reconduction des cahiers des charges reconductibles, sur lesquels les spécifications évoluent à la marge. Ce cahier des charges appelle un nombre limité de paramètres de conception et donc limite l'exploration des scénarios divergents.

Cette révolution a largement impacté les dynamiques de métiers et les identités professionnelles des concepteurs. Sardas a montré que le passage d'une logique d'ingénierie concourante à une logique d'ingénierie intégrée permettait de faire face à l'augmentation des cadences de développement, au prix d'un éclatement des compétences des métiers (Sardas 1997). Les métiers sont conduits à focaliser leur dynamique de connaissances sur la préparation des développements à venir, et donc sur la stabilisation des modèles génératifs qui seront déclinés sur la multitude de projets à venir.

Cette stabilité des référentiels de conception des métiers peut être assimilée à une logique de standardisation (Mikaelsson et al. 2003). Non pas une standardisation des composants ou des interfaces car en pratique, la recherche de solutions aux besoins spécifiques de chaque projet limite largement les possibilités de standardisation. Il s'agit davantage d'une standardisation des modèles génératifs d'un nouveau produit : les métarègles qui commandent sa décomposition, le partitionnement des compétences nécessaires à la conception des sous-ensembles, les règles de conception de chaque sous-ensemble. Cette stabilité permet de mettre en place un système de conception routinisée qui intègre à la fois la stabilité des paramètres de conception, mais également le comportement de ces paramètres lorsqu'ils s'adaptent à des contextes véhicules spécifiques.

L'industrie automobile a probablement été le secteur où la rationalisation des activités de développement de nouveaux produits a été la plus spectaculaire. Elle a permis de mettre en œuvre des politiques de diversification et de renouvellement des véhicules particulièrement ambitieuses, alors même que dans le même temps la complexité du produit automobile n'a cessé d'augmenter. Néanmoins, cette augmentation de la productivité du développement semble se payer d'une diminution des capacités d'innovation au sein du cycle de développement. Ceci conduit à réinterroger la nature et le périmètre de ce qu'on appelle une innovation, et les stratégies d'innovation associées.

1.2.3 Quelles stratégies d'innovations aujourd'hui pour les constructeurs ?

1.2.3.1 Les innovations ne sont plus des produits, elles sont intégrées et déployées dans les produits

Il y a une vingtaine d'années, l'aventure que représentait le lancement d'un produit permettait d'envisager l'innovation comme un « produit innovant ». Les innovations qu'ont représentées la Twingo, le Scenic, ou l'Espace, en sont des exemples emblématiques. Mais les stratégies d'innovation basées sur la diversification et le renouvellement des modèles atteignent aujourd'hui un palier. Nous venons d'analyser trois évolutions qui ont profondément remis en cause ce principe.

- D'une part, le cycle de vie des produits s'est considérablement raccourci, ce qui freine les investissements spécifiques à un produit particulier.

- D'autre part, les entreprises industrielles ont généralisé des politiques de plateformes de produits qui maximisent la commonalité de pièces entre plusieurs produits. Le produit est alors un dérivé de la plateforme et ne saurait constituer une innovation ex nihilo.

- Enfin, la rationalisation du processus de développement de nouveaux produits a réduit les possibilités d'innovation au sein de ce processus, les concepteurs étant placés dans un maillage de contraintes tel qu'ils sont incités à améliorer la génération précédente de manière incrémentale.

De plus, la capacité de développement, qui est longtemps apparue comme une des clés des stratégies des constructeurs notamment asiatiques (Clark et Fujimoto 1991), n'est plus suffisante pour différencier les constructeurs, l'ensemble des constructeurs disposant aujourd'hui de capacités de développement comparables (Fujimoto 2000).

Continuer à se différencier dans ce contexte implique d'introduire au sein des plans de renouvellement des modèles des innovations qui sont porteuses à la fois d'une différenciation pour les clients et de compétences nouvelles pour la firme.

Nous définirons alors *une innovation* comme une variation du *dominant design* automobile directement perceptible par le client, généralement associée à de nouvelles technologies et à de nouveaux usages, et qui nécessite une transformation de l'architecture traditionnelle du véhicule.

Ces innovations se sont multipliées depuis une quinzaine d'années : aide au freinage d'urgence, services télématiques, navigation embarquée, systèmes de sécurité, pare-brise athermiques et panoramiques, systèmes de sécurité active, motorisation entièrement électrique ou hybride, systèmes d'accès et de démarrage mains-libres… Ce sont ces innovations qui rythment les transformations du produit automobile depuis une quinzaine d'années, comme le montre l'exemple des constructeurs français.

1.2.3.2 Comment les constructeurs français articulent-ils produits et innovations ?

À partir des plaquettes commerciales des différents modèles lancés, nous avons reconstitué les innovations lancées par les trois marques françaises Renault, Citroën et Peugeot, entre 1998 et 2007 sur l'ensemble de leur gamme (cf. tableau 4).

Cette étude montre que certaines innovations lancées dans les années 1990 sont aujourd'hui largement déployées sur l'ensemble des modèles, et en série. Par exemple, le système ABS est aujourd'hui un standard de l'industrie, et ne peut plus constituer un élément de différenciation.

D'autres innovations sont apparues dans les années 2000 et sont en passe de devenir des standards. Les systèmes de détection de pluie et d'allumage automatique des essuie-glaces sont aujourd'hui largement déployés. Les systèmes de surveillance de la pression des pneumatiques sont un autre exemple : apparus au début des années 2000, ils sont aujourd'hui des équipements incontournables. Les systèmes de navigation ont eux aussi fait leur apparition à la fin des années 1990 sur quelques modèles allemands, et sont aujourd'hui disponibles en option sur la quasi-totalité des modèles.

Certaines innovations ont été lancées plus récemment, et sont en train d'être adoptées progressivement par les constructeurs. C'est le cas des systèmes d'assistance au parking, ou des systèmes d'accès mains-libres.

Un dernier groupe d'innovations sont actuellement en émergence. Certains constructeurs les ont lancées, mais leur déploiement n'est pas encore acquis. Par exemple, les systèmes d'affichage sur pare-brise, qui ont fait leur apparition en 2006 sur la Citroën C6, n'ont pas encore été déployés sur d'autres modèles. Le système de portes coulissantes électriques a été introduit sur la Peugeot 1007, mais n'a pas encore été adopté sur d'autres modèles de ce niveau de gamme.

Innovations	Produits / Véhicules																							
	Marque	Peugeot	Renault	Peugeot	Citroën	Peugeot	Renault	Renault	Renault	Renault	Renault	Renault	Renault	Renault	Renault	Renault	Renault	Renault	Peugeot	Peugeot	Peugeot	Peugeot	Citroën	Citroën
	Modèle	307	Laguna II	807	C8	C3	Espace IV	Vel Satis	C2	Scénic II	MéganeII	407	C4	Modus	1007	107	Clio III	207	C6	C4 P	LagunaII
ABS + EBV		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Speed Cruise Control		O	O		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O		O	O		S	O
Emergency Braking Assistance		S	S	S			S	O	S			S		O			S	S	S	S	S
Park assistance		O		O	O	S	O	O	S	O	O	O		O	O			O		O	
Tire Pressure Monitoring Sytem			O	O	O		O	O		O	O	O	O	O			O		S	O	O
Rain detector					O	O	O	S	O		S		O	O			O	O	S	O	O
ESP + CSV			O	S			O	O	O	O	O	S		O			O	O	S	S	O
Navigation system			O	O	O		O	O		O	O			O			O	O	O	O	O
Automatic Distress Lights						O	O	S	S		O			S			O	S	S	S	S
Electrically auto-shutable rear-view miror		O		S		O	O		O			S		O			O	O	S	S	O
Electric Powered Steering System		S				S	S		S					S	S	S	S		S	S	S
Panoramic glass roof				O		O	O		O	O	O			O				O	O	S	O
Xenon bifonction							O	O		O	O		S	O			S		O	O	O
Athermic Windscreen			S	O	S		S	S											S		O
Airbag 360°			S				S	S		S		S		S			S		S		S
Trajectory Control System											O	S	S	O		S			S	S	O
Curve guided beams		O					O							O			O	O	S		S
Automatic Brake Park			O				O	O						O					S	S	O
Audio Connectivity System										O		S							S	O	O
Passive Keyless Entry &Go			O				O	O		O	O										O
Sequential gearbox						O			O	O			O						S	O	
Croos line warning system													O						O	O	
Modulable rear sits								O	S					S						S	
Panoramic windscreen																				S	
LED rear lights										O										S	S
Multimedia DVD																			S	O	
Stop and go system						O			O												
4 Wheel Steering																					O
Electric Sliding Doors															S						
Head-Up Display																			O		

Tableau 4 – Déploiement des principales innovations sur les nouveaux véhicules des constructeurs français lancés entre 2001 et 2007 (O = option, S = série, source : constructeurs)

La dissociation de la dynamique produit et de la dynamique technologique ouvre alors un espace stratégique nouveau : quelles prestations innovantes doit-on privilégier ? Choisit-on d'être le premier constructeur à lancer la prestation innovante ? Choisit-on de lancer l'innovation en même temps que le nouveau produit, au cours de sa vie série, ou à l'occasion de « redesigns » ? Quelle est la logique de couplage commercial adoptée, choisit-on de vendre l'innovation en option seule, en pack avec d'autres prestations ? Après le premier lancement, la prestation est-elle déployée sur d'autres modèles, combien et avec quelle rapidité ? Quelle est la nature de ces rebonds : standardisation de la prestation sur la gamme de produits, adaptation de cette prestation aux différents concepts véhicule, montée en gamme ?

1.2.3.3 À quel moment du cycle de développement lancer l'innovation ?

Le constructeur peut choisir d'introduire l'innovation en même temps qu'un nouveau modèle, ou pendant la vie série. À l'exception notable de la Toyota Prius, les constructeurs japonais lancent rarement des propositions de valeur sur des véhicules totalement nouveaux. Ils les intègrent généralement dans la vie série du produit, ou sur un renouvellement mineur de type « phase 2 »[1]. BMW ou Mercedes ne modifient radicalement leurs gammes que tous les 7 ou 8 ans. Entre temps, certaines modifications esthétiques ou techniques apparaissent. Cette stratégie de renouvellement de produit constitue un contexte favorable à une introduction progressive d'innovations dans le flux de produits. Le fait d'ajouter des innovations pendant la vie série d'un véhicule – ou lors de changements mineurs – peut permettre de maintenir sa compétitivité notamment face à des mouvements de la concurrence, ou si des technologies plus valorisables apparaissent entre temps.

1.2.3.4 Sur quel modèle lancer l'innovation ?

Le constructeur peut choisir de lancer l'innovation sur une niche haut de gamme, ou sur un modèle à fort volume. Il est a priori naturel de considérer qu'une prestation innovante est d'abord réservée aux modèles haut de gamme : elle est chère, et n'est pas encore suffisamment connue pour fédérer facilement un grand nombre d'utilisateurs. De plus, même si les modèles D'où la tendance à la réserver d'abord à un nombre réduit de clients. General Motors a longtemps utilisé ses marques haut de gamme Cadillac et Corvette pour lancer des

[1] Une « phase 2 » est un nouveau modèle qui reprend l'essentiel de l'architecture technique du modèle qu'il replace, mais qui modernise certains éléments intérieurs et extérieurs, principalement sur le plan esthétique.

innovations de rupture. Le modèle 1994 de la Corvette était le premier modèle à être équipé d'un système d'ouverture des portes automatique à l'approche du conducteur. Des années avant BMW, la Cadillac Seville de 1998 proposait en option un système de vision nocturne basé sur l'affichage sur le pare-brise de l'image retranscrite par une caméra infrarouge placée à l'avant du véhicule. Le modèle haut de gamme de la Seville 2002 proposait un système inédit de suspension pilotée. Au sein d'une même marque, le constructeur peut également choisir un produit lanceur haut de gamme. Pour l'introduction de l'innovation « affichage de la vitesse sur pare-brise », Citroën a également choisit la C6, modèle de segment S, haut de gamme. À l'inverse, le constructeur peut choisir un produit lanceur à forte diffusion. Empiriquement, on constate que cette stratégie d'introduction est logiquement plus rare pour des propositions de valeur radicales. On peut toutefois noter l'exemple de la direction assistée électrique ou du compteur de vitesse digital développé dans le cadre du programme Twingo. Le système Stop&Start a été lancé par Citroën sur son modèle d'entrée de gamme C3 puis C2. Ce type de stratégie d'introduction semble faire sens à deux niveaux : d'une part, si le constructeur est first-mover ou fast-follower, cette stratégie permet de différencier un produit sur des segments encombrés en proposant une prestation inédite sur le segment.

1.2.3.5 Comment associer l'innovation au véhicule ?

Dans le secteur automobile, ce type de propositions de valeur est souvent assimilé à des équipements en option. C'est en effet le phénomène le plus visible par le client : l'innovation est alors identifiée comme un système cohérent, dissociable du véhicule. Par exemple, certains constructeurs comme BMW disposent de modèles stabilisés bénéficiant de certains atouts commerciaux traditionnels (fiabilité, confort, comportement routier…), et sont agrémentés progressivement de prestations à fort contenu technologique vendues en option, ce qui permet à la fois de coller à des cycles technologiques rapides, et à personnaliser des modèles qui sont au départ relativement génériques1. L'inconvénient principal est que la vente en option valorise relativement mal le produit, dans la mesure où le couplage prestation/véhicule est moins intense que sur une vente en série. Par exemple, l'ESP[2]est

[1] L'interface en ligne de configuration des modèles BMW amène rapidement, après le choix de la série (1, 3, 5, 7, X) et de la motorisation, à un impressionnant moteur de sélection des options, extrêmement nombreuses, classées et documentées (définition, fonctionnement, apport, démonstration).

[2] L'ESP est un système de stabilisation de la trajectoire du véhicule basé sur le contrôle électronique de la motricité de chacune des roues. Cette proposition de valeur est objectivement un apport majeur pour le

généralement proposé en option pour plusieurs centaines d'euros. *« Il est bien perçu lorsqu'il est en série, mais les acheteurs potentiels refusent généralement de payer pour cette option »,* expliquait un responsable constructeur au Figaro (12/09/07). Une parade peut être de communiquer largement sur l'option, comme ce fut le cas sur la Citroën C3 et son système Stop&Start : la campagne de lancement de la C3 reposait en grande partie sur cette innovation.

La vente de l'innovation au sein d'un package de prestations est une autre méthode courante dans l'automobile. Elle peut amener à intégrer une prestation innovante parmi un ensemble d'autres prestations qui obéissent au même axe de valeur. Cette méthode amène le constructeur à vendre au client une innovation cohérente qu'il achètera pour la promesse de valeur qu'elle formule (« pack technologique », « pack confort », « pack automatique »). Par exemple, le lancement du nouveau X-Trail de Nissan est entièrement basé sur le concept « d'intelligence artificielle ». En réalité, cette intelligence est basée sur un pack contenant plusieurs prestations qui peinaient à trouver une attractivité en tant qu'options isolées : un bloc ESP, quatre roues motrices, et un système de reconnaissance de lignes.

L'exemple du moteur hybride lancé par Toyota sur le modèle Prius en 1998 est emblématique d'une stratégie d'introduction basée sur le déploiement en série d'une innovation de rupture. Au-delà de cet exemple célèbre, les nombreuses innovations sur les surfaces vitrées sont une autre modalité de couplage innovation/produit où l'innovation se trouve au cœur du produit : le pare-brise athermique a rapidement équipé l'ensemble de la gamme Renault (LeMasson 2001), le toit ouvrant panoramique s'est diffusé sur de nombreux modèles français. Autre exemple, le pare-brise panoramique constitue l'élément principal de valorisation du nouveau monospace Citroën Picasso, et participe même à son slogan commercial : le Visiospace.

---

conducteur, elle réduit effectivement les risques de perte de contrôle ou d'adhérence, réalisant grosso modo en roulage ce que l'ABS réalise en freinage.

1.2.4 Synthèse : les stratégies d'innovation comme stratégies d'articulation produits / innovations

Sur le plan théorique, l'évolution du contexte compétitif vers un capitalisme de compétition par l'innovation a changé la donne : les avantages concurrentiels établis s'érodent de plus en plus rapidement, et il semble aujourd'hui difficile de survivre sans régénérer constamment la valeur de ses produits. L'analyse par le prisme des stratégies de conception d'offres innovantes indique qu'une stratégie d'innovation pertinente réside dans la coévolution des produits et des connaissances de la firme, permettant à chaque nouveau produit de constituer à la fois un succès commercial par sa capacité de différenciation, et un vecteur de renouvellement des compétences de la firme *via* les apprentissages réalisés lors de sa conception.

Sur le plan empirique, on constate que dans le secteur automobile l'accélération du rythme de lancement des produits se paye par une diminution des possibilités d'innovation au sein du processus de développement d'un produit. En terme de dynamique de produits, la logique de plateforme aujourd'hui largement diffusée stabilise l'architecture de plusieurs générations de produits. En termes de dynamique des connaissances, l'augmentation de la cadence de lancements des produits a été réalisée au prix d'une stabilisation des référentiels métiers (règles de conception, modèles génératifs) qui sont de plus en plus difficile de remettre en cause.

Poursuivre des stratégies d'innovation agressives dans ce contexte fortement contraint demande de considérer l'innovation non plus comme un produit innovant, mais comme une *innovation* intégrée au produit. Ce sont ces innovations qui deviennent l'unité d'analyse des stratégies d'innovation. La question de l'articulation entre un espace de développement structuré par une logique plateforme et un espace de prestations structuré par une logique de valeur client devient alors centrale dans les stratégies d'innovation des constructeurs.

Ces innovations reposent aujourd'hui essentiellement sur des compétences de conception détenues par les équipementiers automobiles. Les constructeurs ne peuvent pas mettre en œuvre ces stratégies sans les intégrer dans le processus de conception.

2 Désintégration des filières et mutations des relations verticales

Le secteur automobile est emblématique d'une tendance globale qui touche un grand nombre d'industries. Cette tendance voit d'une part la désintégration des filières industrielles, et d'autre part l'intensification des relations entre les différentes entreprises d'une même filière.

2.1 Désintégration des filières industrielles

2.1.1 Revue de littérature

2.1.1.1 Théorie des coûts de transaction et la coordination par le marché

Les avantages de la firme intégrée décrits par Coase (Coase 1937) ont rapidement été contrebalancés par l'avènement d'un nouveau paradigme : les coûts de transaction. Prolongeant l'intuition de Coase, Williamson[1] a détaillé les composantes des coûts induits par chacune de ses formes de gouvernance, et montré que le recours au marché demeure un choix optimal dans de nombreux cas (Williamson 1975). Ainsi, le paradigme des *coûts de transaction* permet de décrire les choix d'externalisation dans le cadre de stratégies de réduction des coûts.

Quatre hypothèses sont centrales dans le raisonnement de Williamson. Deux hypothèses portent sur le comportement des agents : la rationalité limitée et l'opportunisme. Les deux autres hypothèses concernent le type de transaction effectuée entre les agents : l'incertitude plus ou moins grande liée à la transaction, et la nature des investissements réalisés pour son accomplissement. Ce sont ces deux derniers qui vont déterminer la forme souhaitable de gouvernance pour une activité donnée. Le caractère idiosyncrasique / spécifique des investissements est celui qui a été le plus développé. Par exemple, dans le cas d'une exploitation pétrolière qui implique à la fois une forte incertitude entre les différents acteurs, et des investissements lourds peu redéployables pour d'autres transactions, le coût de recours

[1] Il n'est pas inintéressant de revenir sur le parcours personnel de Williamson, afin de comprendre dans quel contexte est né son projet intellectuel. Son travail de doctorat (1963) portait sur les problèmes conventionnels de l'organisation industrielle, et plus particulièrement sur l'implication du pouvoir managérial sur les objectifs de la firme. En 1966, il est engagé à Washington en tant qu'Attaché Spécial en économie à la tête de l'Antitrust division du Département de la Justice. Il participa à de nombreux procès antitrust, dont l'intégration verticale Ford. Le moins que l'on puisse dire est qu'il suspecte la firme, et plus spécifiquement le pouvoir des managers, de détourner une partie des profits pour des intérêts étrangers à la maximisation de la fonction de production de la firme. Son premier article publié en 1963 dans la American Economic Review sous le titre Managerial Discretion and Business Behavior va jusqu'à suspecter les données économiques reportées par les firmes qui sont la base des études antitrust.

au marché est plus élevé que les coûts induits par la coordination de cette activité *via* une hiérarchie.

2.1.1.2 Émergence de « l'entreprise transactionnelle »

La mutation des filières a donné naissance au concept d'entreprise transactionnelle, pensée comme un ensemble d'unités financièrement et juridiquement autonomes mais coordonnées entre elles sur une même chaîne de valeur.

Fréry a notamment décrit comment des entreprises financièrement intégrées ont été débordées par des concurrents dits « agiles » correspondant à un réseau d'entreprises indépendantes coordonnées (Fréry 1998). Par exemple, dans les années 1970, il montre comment Adidas, structure intégrée, a été dépassé par Nike qui externalisait toute sa production chez des entreprises asiatiques, qui elles-mêmes sous-traitent à des fournisseurs locaux.

Il définit ainsi une « structure transactionnelle » comme une organisation composite, rassemblant au sein d'une même chaîne de valeur des entreprises capitalistiquement autonomes, liés par une succession de transactions.

L'auteur explique la diffusion du modèle d'entreprise transactionnelle par l'érosion des arguments favorables aux structures intégrées. Premièrement, les économies d'échelle liées aux grandes structures ne permettent pas de compenser les coûts liés à leur bureaucratisation. Deuxièmement, l'intégration financière des maillons de la chaîne de valeur ne semble pas nécessaire pour bénéficier des synergies technologiques. Enfin, les *coûts de transaction* associés au recours au marché semblent pouvoir être réduits par la diffusion des technologies de l'information.

2.1.1.3 L'apport de la théorie de Richardson

Entre l'externalisation et l'intégration, apparaît un espace de structures hybrides (Williamson 1985). La naissance de ces partenariats montre que les échanges économiques sur un marché ne sont pas les seuls modes de coordination possible entre un client et un fournisseur. Williamson appelle ces partenariats des « formes hybrides » de coordination, entre le marché et la hiérarchie. Ces relations hybrides sont par exemple un contrat de long terme qui intègre plusieurs transactions.

Mais la spécificité d'une « relation hybride » ne se résume pas à la durée du contrat d'approvisionnement, mais davantage à son contenu. On doit ainsi à Richardson la reconnaissance de « l'épaisseur » que peut prendre une relation verticale, on passe ainsi de la relation à la coopération, caractérisée par le fait que « les parties acceptent un certain degré d'obligation – et donc fournissent en contrepartie un certain degré de garantie – quant à leur conduite future » (Richardson 1972).

Dans les modèles économiques classiques, l'hypothèse d'homogénéité des biens résout cette question, car le prix intègre l'ensemble des informations nécessaires à l'établissement d'une transaction. Or une des principales avancées de la théorie proposée par Richardson est la reconnaissance de la difficulté pour le client et le fournisseur à s'accorder sur l'objet même de la transaction, car les caractéristiques des biens échangés sont variables et parfois inconnus du client. La coopération verticale se distingue donc par son mécanisme de coordination, qui n'est ni le prix ni la direction, mais par la concertation ex ante.

2.1.1.4 La quasi-intégration et le modèle d'Aoki

Un des principaux apports de la théorie Aoki a été de définir les avantages liés à l'établissement de coopérations de long terme entre un client et ses sous-traitants, selon une logique de « quasi-intégration ». En comparant le modèle américain d'intégration et le modèle japonais de quasi-intégration, il montre ainsi que ce type d'organisation permet d'obtenir à la fois les avantages de l'intégration et du marché.

Le maintien dans la durée de relations de sous-traitance permet en effet d'obtenir un niveau d'information suffisant à la fois du client et des fournisseurs sur les préférences et les technologies maîtrisées par chacun, de décourager les comportements opportunistes, tout en conservant une pression sur les coûts *via* le maintien d'une concurrence entre les fournisseurs. Il permet également de fluidifier les échanges d'informations, procurant ainsi une « quasi-rente relationnelle » liée à l'efficacité de ces systèmes de communication (Aoki 1988).

Ces cadres théoriques permettent d'expliquer la supériorité de filières industrielles financièrement désintégrées. Le mouvement d'externalisation de la production peut être envisagé selon ce prisme. Mais parallèlement à cette externalisation de la production, on assiste également à une externalisation croissante des activités de conception.

2.1.1.5 Un mouvement d'externalisation des activités de conception

Au-delà des modélisations proposées pour expliquer la désintégration des filières industrielles, un des aspects les plus marquants de ces dernières années est que l'externalisation ne se limite pas à des activités de production, mais à des activités de conception de plus en plus complexes.

L'externalisation de la production correspond à une délégation minimaliste du travail de conception. La définition des spécifications fonctionnelles, de l'architecture du système, et des principaux organes est de la responsabilité du client. La conception détaillée des composants et leur production sont externalisées à des fournisseurs indépendants.

Cette délégation minimaliste a été remise en question dans les années 1990. L'émergence du modèle de codéveloppement a élargi les responsabilités de conception des fournisseurs sur des périmètres de plus en plus importants. Au-delà de la conception des composants, ils se sont vu confier la responsabilité de sous-ensembles complets, ou de fonctions complètes des produits, que le client se charge d'assembler et de commercialiser.

Ce mouvement d'externalisation des activités de conception touche l'ensemble des secteurs. En 2005, la revue Business Week titrait en une « Outsourcing Innovation » et établissait le bilan d'une tendance forte et nouvelle : les produits de consommation les plus innovants sont de plus en plus le fait d'entreprises méconnues, qui conçoivent, fabriquent et livrent des sous-ensembles complets à des constructeurs qui n'ont « plus qu'à » assembler ces sous-ensembles, et apposer leur marque sur le produit final. Le dossier donne des chiffres éloquents : les assistants personnels sont conçus à 70% par des fournisseurs inconnus, les ordinateurs portables à 65%. En 2007, Boeing a déclaré travailler avec Indias Technologies pour concevoir et développer ensemble tout l'équipement électronique embarqué, des systèmes de navigation jusqu'au système d'atterrissage assisté, en passant par les commandes de cockpit du 7E7 Dreamliner jet.

2.1.1.6 Les motivations de l'externalisation de la conception

Une des motivations de ce mouvement d'externalisation des activités de conception est évidemment de réduire les coûts associés. Au-delà d'une simple problématique *make or buy* issue des coûts de transaction, cette problématique de réduction des coûts s'inscrit dans un

mouvement plus global d’évolution de l’architecture des produits et des compétences de chaque acteur de la chaîne de valeur.

Le modèle développé par Fine permet de mieux comprendre ce mécanisme (Fine 1998). À partir de l’analyse de plusieurs secteurs, il montre un lien clair entre l’évolution de l’architecture d’un produit donné, et l’évolution de la filière industrielle qui la conçoit. Il détermine ainsi une tendance typique en « double hélice » qui suit le processus suivant.

Dans un premier temps, lorsqu'une nouvelle technologie émerge, la performance est le facteur le plus important. Seule l'intégration permet de maximiser la performance et donc les premiers entrants d’un marché ont tendance à intégrer l’ensemble de la conception du produit. Dans un deuxième temps, le prix devient le facteur essentiel. C’est alors que commence un processus de modularisation du produit, et de désintégration de la filière de conception. La modularisation permet en effet de faire baisser le coût global associé en incitant des fournisseurs à se spécialiser sur des modules. Dans un troisième temps, le produit atteint un palier de coût et les concurrence a atteint les marges de l’ensemble de la filière : commence alors un mouvement de démodularisation qui fait la part belle à un intégrateur qui pourra valoriser l’ensemble du produit.

Au-delà de ce raisonnement basé sur les coûts, l'un des apports majeurs des théories de Fine est de replacer cette dynamique dans une optique de développement de compétences. Il précise en effet que chaque décision d’externalisation implique un chemin de dépendance de compétences qui dimensionne les futurs produits de la firme. À chaque fois qu'une organisation prend une décision de type *make or buy*, elle plante une « graine de capacité » qui a le potentiel de grandir et de se transformer en une compétence clé.

Si une activité est réalisée en interne, cela alimente une "boucle indépendante" qui renforce les compétences internes. En se développant, ces compétences seront de plus en plus amenées à être réalisées en interne. Si une activité est confiée à un fournisseur, cela alimente une boucle de dépendance qui conduit à encourager les fournisseurs à développer leurs propres capacités, et prédispose le client à devenir dépendent de ce(s) fournisseur(s).

Ce cadre théorique proposé par Fine permet d'enrichir le débat de type "make or buy". L'externalisation d'une activité peut être rentable sur un coup, mais peut priver la firme d'une

boucle d'apprentissage nécessaire pour l'accomplissement de sa stratégie de nouveaux produits.

Au final, la désintégration des filières industrielles apparaît comme une tendance de fond. Le passage d'un modèle de firme intégrée à des filières désintégrées est lié à plusieurs évolutions. Cette tendance est non seulement due à une succession de décisions d'optimisation des coûts à un instant donné (*make or buy*), mais également à une évolution globale des compétences des différents acteurs d'une filière, certains acteurs devenant au fil du temps des compétences plus riches que l'intégrateur sur des modules déterminants.

2.1.2 Le cas de la filière automobile

2.1.2.1 Un mouvement d'externalisation des activités de production

Au début du siècle, on peut dire que le modèle d'intégration totale de la chaîne de valeur dominait : l'intégration verticale de la production impliquait une présence très marginale de fournisseurs indépendants. L'exemple le plus connu est celui de l'entreprise Ford qui, voulant standardiser la qualité et les approvisionnements, a intégré au sein de la même structure financière l'ensemble des activités nécessaires à la production du modèle Ford T, depuis la plantation d'hévéa pour la production de pneus jusqu'aux gigantesques usines d'assemblages, en passant par le réseau de distribution.

Ce modèle a largement été remis en question dès les années 1950, qui voient les constructeurs déléguer de plus les activités de production des composants, pour s'orienter vers un métier de conception et d'assemblage de ce système complexe qu'est devenue l'automobile. À partir des années 1960, le recours à la sous-traitance se développe et n'a cessé de s'intensifier depuis les années 1970 (Gorgeu et Mathieu 1995).

2.1.2.2 Les raisons de cette externalisation croissante de la production

Premièrement, ce mouvement s'explique par les différentiels de charges sociales entre les constructeurs et les fournisseurs. Le coût de la main-d'œuvre étant inférieur, il devient économiquement avantageux d'externaliser les activités de production (Sako 2005).

Deuxièmement, ce mouvement s'est intensifié suite à la financiarisation des économies dès les années 1980. Déréglementation, décloisonnement et désintermédiation des marchés financiers ont permis de fluidifier les sources de financement des entreprises, qui peuvent

désormais se financer à moindre coût à condition de présenter un rendement des capitaux propres suffisamment avantageux pour pouvoir attirer les investisseurs.

Or l'externalisation d'une partie des activités permet d'alléger le bilan des constructeurs (Fourcade 2004). Cette externalisation permet notamment de réduire le capital immobilisé et le capital circulant. D'une part, les immobilisations issues des investissements productifs ne sont plus inscrites au bilan du constructeur, mais sont répercutées dans les coûts d'achat. D'autre part, le coût des stocks de produits primaires et intermédiaires est transféré aux fournisseurs, ce qui diminue le besoin en fond de roulement. Enfin, l'augmentation du crédit fournisseur à 120 jours permet de dégager mécaniquement un excédent de besoin en fond de roulement.

Les fournisseurs ont dû répercuter les coûts induits par le gonflement de leur bilan (actifs immobilisés, BFR). Si ce coût est intégralement répercuté sur les prix de vente aux constructeurs, l'externalisation aura été un jeu à somme nulle. Dans les années 1980, deux mouvements vont permettre aux fournisseurs d'absorber ce choc :

- la constitution de groupes d'envergure mondiale permet de réaliser des économies d'échelle *via* la standardisation des composants, cette répartition des immobilisations sur un ensemble de constructeurs permet d'abaissement le seuil de rentabilité des investissements productifs, là où un constructeur seul ne peut compter que sur ses propres volumes pour amortir chaque investissement.

- cette internationalisation, associée à une politique de diversification des produits permet de réduire le risque financier lié à l'activité, donc d'abaisser le coût du capital de l'équipementier, et au final d'augmenter la rentabilité de l'activité.

Les constructeurs qui ont vraisemblablement le plus appliqué cette logique de standardisation sont les constructeurs américains. La logique d'appel d'offres et de standardisation des composants est restée une constante de leur stratégie depuis l'après-guerre. Récemment, GM organisait même un système d'enchères inversé en ligne sur internet, transférant ainsi la logique de choix du moins-disant au XXIème siècle : le fournisseur qui offrira le prix le plus bas pour une pièce spécifiée remportera le marché.

2.1.2.3 Un mouvement d'externalisation des activités de conception

Les fournisseurs sont aujourd'hui responsables de plus de 70% de la valeur d'un véhicule. Ils ne se contentent plus de livrer des composants sur catalogue, ils sont désormais en charge de la conception de sous-ensembles complets, assurant le travail que les bureaux d'études des constructeurs réalisaient il y a seulement une vingtaine d'années.

En termes de production, la position des équipementiers sur la chaîne de valeur leur permet de bénéficier d'économie d'échelle auxquelles les constructeurs ne peuvent prétendre. Ce raisonnement peut être prolongé sur les activités de conception. La position spécifique des équipementiers leur permet de bénéficier des effets d'apprentissages supérieurs aux constructeurs. Les équipementiers gèrent en effet plusieurs dizaines de projets en même temps avec la plupart des constructeurs, et alimentent sur certains sous-ensembles une dynamique d'apprentissage bien plus profonde que ne peut le faire un constructeur isolé.

Ce processus se renforce dans la durée. Ce mouvement d'externalisation des activités de conception a entrainé une redistribution des compétences entre les maillons de la chaîne de valeur. Les constructeurs qui disposaient dans les années 1980 de compétences sur les composants de leur véhicule, ont progressivement perdu ces compétences[1]. Après plusieurs décennies passées à concevoir et développer des systèmes (notamment électroniques) pour l'ensemble des constructeurs mondiaux, les équipementiers sont aujourd'hui spécialisés sur des périmètres que les constructeurs ne maîtrisent plus.

On retrouve le mécanisme de spécialisation croissante des fournisseurs sur des modules décrit par Fine : une spécialisation des constructeurs sur les activités d'assemblage et une

---

[1] Après avoir délégué largement certaines activités de conception et donc progressivement perdu les compétences correspondantes, les constructeurs tentent aujourd'hui de réintégrer certaines compétences. Par exemple, un constructeur asiatique nous a affirmé que son objectif stratégique majeur était de réduire sa dépendance vis-à-vis des compétences électroniques de son équipementier principal. Celui-ci concevait une architecture électronique que le constructeur ne pouvait ni totalement comprendre ni modifier sans avoir recours à ce fournisseur. L'enjeu était donc de diminuer cette dépendance en s'impliquant dans la conception des « couches basses » du système électronique. Autre exemple, ce constructeur américain qui après avoir été un champion de la délégation de sous-ensembles complets aux fournisseurs, à réintégré une compétence de spécification détaillée des sièges. Il y a une dizaine d'années, ce constructeur envoyait aux équipementiers des spécifications fonctionnelles globales, aujourd'hui il envoie des liasses de plans détaillés et laisse peu de travail de conception aux fournisseurs. Cette réintégration des compétences n'est pas aisée. Dans les années 1980, les tentatives de certains constructeurs visant à constituer des expertises sur des ensembles jugés stratégiques (comme l'électronique) se sont généralement soldées par des échecs.

spécialisation des fournisseurs sur des activités de conception et de fabrication de sous-ensembles dont le périmètre et la complexité ont cru au fil du temps. A la différence près qu'il ne s'agit pas ici de modules au sens plein du terme (les interfaces ne sont pas stabilisées).

Ce recours massif à l'externalisation de la production et de la conception a totalement restructuré le réseau de sous-traitance, contribuant à l'émergence d'acteurs puissants : les équipementiers de rang 1.

2.1.2.4 L'émergence d'équipementiers « créatifs »

La logique d'appel d'offre sur spécification de composants avait donné naissance à une galaxie de sous-traitants occasionnels, offrant un avantage coût localisé sur une pièce et sur un programme. Dans les années 1980, les constructeurs automobiles ont cherché à maîtriser la complexité et les surcoûts induits par la prolifération du nombre de sous-traitants, en réduisant le nombre de contractants : de 2500 fournisseurs par constructeur au début des années 1980, cette moyenne est passée à 1000 à la fin des années 1980 (Womack et al. 1990).

Aujourd'hui, derrière le terme de « fournisseurs » se trouvent aujourd'hui des groupes de taille mondiale dont le chiffre d'affaires, sans être équivalent, est du même ordre de grandeur que celui des constructeurs. Le tableau 4 détaille le chiffre d'affaires de 10 équipementiers. On y voit que chacun des 10 principaux équipementiers génère entre 10 et 30 milliards d'euros de chiffres d'affaires. À titre de comparaison, le Groupe Renault a réalisé en 2006 un chiffre d'affaires d'un peu plus de 41 milliards d'euros, BMW d'environ 50 milliards, Ford d'environ 100 milliards).

Rang	Entreprise ou groupe	Siège social	CA (milliards d'euros)
1	Bosch (branche auto)	Allemagne	27,22
2	Denso (a)	Japon	24,06
3	Delphi	États-Unis	21,02
4	Magna International	Canada	19,26
5	Aisin Seiki (a)	Japon	15,86
6	Johnson Controls (b)	États-Unis	14,85
7	Lear	États-Unis	14,20
8	ZF	Allemagne	11,66
9	Faurecia	France	11,65
10	TRW	États-Unis	10,47

Tableau 5 – Top 10 des équipementiers mondiaux en 2006 en termes de chiffres d'affaires (Source : Xerfi)

Cette montée en puissance des équipementiers s'est accompagnée d'une montée en puissance de leurs investissements en R&D. En 2006, les trois équipementiers qui généraient en 2006 le plus de marge opérationnelle avaient chacun investi entre 5 et 10% de leur chiffre d'affaires en R&D. À titre de comparaison, lors du même exercice, les efforts d'investissements en R&D des constructeurs automobiles étaient tous inférieurs à 6% (Renault 5,8%).

Rang	Entreprise ou groupe	Siège social	Dépenses de R&D /chiffre d'affaires
1	Bosch	Allemagne	10,1%
2	Delphi	États-Unis	8,0%
3	Denso (a)	Japon	7,8%
4	Faurecia	France	5,2%
5	ZF	Allemagne	5,2%
6	Aisin Seiki (a)	Japon	4,4%
7	Magna International	Canada	2,4%
8	Johnson Controls (b)	États-Unis	2,3%
9	TRW	États-Unis	1,3%
10	Lear	États-Unis	0,8%

Tableau 6 - Top 10 des équipementiers mondiaux en 2006 en terme d'effort d'investissement en R&D (Source : Xerfi)

Rang	Entreprise ou groupe	Siège social	R&D /CA
1	Renault	France	5,8%
2	Honda (clôture le 31 mars 2007)	Japon	5,0%
3	PSA Peugeot Citroën	France	4,6%
4	Ford	États-Unis	4,5%
5	Nissan (clôture le 31 mars 2007)	Japon	4,4%
6	Volkswagen	Allemagne	4,4%
7	Toyota (clôture le 31 mars 2007)	Japon	3,7%
8	Daimler-Chrysler	Allemagne	3,5%
9	General Motors	États-Unis	3,2%
10	Hyundai	Corée du Sud	2,9%

Tableau 7 - Top 10 des constructeurs mondiaux en 2006 en terme d'effort d'investissement en R&D (Source : Xerfi)

Au global, le processus de conception et de production d'une innovation ne peut être envisagé uniquement du point de vue du constructeur. Les équipementiers y ont acquis une importance déterminante. Ils constituent aujourd'hui une force de proposition essentielle, qui a été décrite dans la littérature comme l'accès à un nouveau rôle, celui de « fournisseur créatif » (Kesseler

1998). Les relations entre constructeur et fournisseur sont dès lors centrales pour valoriser cet effort de conception.

2.2 Mutation des relations client-fournisseur : du co-développement à la co-innovation

Ce mouvement de désintégration des filières coïncide avec une intensification des coopérations établies entre les différentes entreprises d'une même filière, d'autant plus forte que le contenu de l'activité a évolué vers des contenus de plus en plus innovants.

Le thème des coopérations verticales est devenu au cours des années 1980 un objet de recherche à part entière. Les relations verticales ne sont dès lors plus simplement un lieu de concrétisation du marché, mais une coopération qui dispose d'une certaine « épaisseur ».

Nous étudions ici la littérature les coopérations verticales, en la structurant *via* la grille de lecture proposée par Cohendet et Llerena pour étudier les routines (Cohendet et Llerena 2008). On sépare ainsi trois fonctions essentielles d'une relation : une fonction incitative renvoie à la question des incitations liées à l'investissement dans une coopération ; une fonction cognitive qui renvoie aux apprentissages réalisés par les firmes pendant la coopération ; et une fonction de coordination qui renvoie à la question de l'articulation des interventions des firmes dans un processus global de production ou de conception.

2.2.1 La problématique des incitations

2.2.1.1 Revue de littérature

La problématique des incitations s'exprime de manière différente selon le régime de compétition par l'innovation. Le régime d'innovation de productivité renvoie à la littérature sur les structures incitatives en sous-traitance. Le régime d'innovation par renouvellement des produits renvoie à la littérature sur la cohésion et l'équité dans les partenariats R&D.

2.2.1.1.1 Structure incitative d'une relation verticale

La littérature sur les relations de sous-traitance a souligné l'importance des incitatifs à fournir au fournisseur dans le cadre d'une relation d'agence. La notion de « structure incitative » se révèle particulièrement utile pour en comprendre les enjeux. Elle se définit comme «le lieu de la matérialisation – plus ou moins stable et efficace quant aux objectifs qu'elle assigne – d'un ensemble de contreparties réciproques nouées entre les partenaires au sein de l'entreprise »

(Coriat 1991). Autrement dit, il s'agit d'un système de rémunération garanti dans le cas où l'agent se conforme à un certain comportement souhaité par le principal.

Dans une situation de sous-traitance, le principal cherche à réduire ses coûts d'approvisionnement au maximum. Le problème se situe à deux niveaux : avant la signature du contrat d'approvisionnement, il s'agit de maîtriser l'aléa moral lié à l'asymétrie d'information qu'il existe entre le fournisseur et le constructeur en incitant le fournisseur à révéler sa structure de coût réelle. Une fois le contrat d'approvisionnement signé, il s'agit de l'encourager à fournir « l'effort maximal » c'est-à-dire à pratiquer une politique d'investissement permettant de diminuer ses coûts en cours de contrat.

Des modes de contractualisation ont été mis en place pour éviter que le fournisseur ne profite d'une rente d'asymétrie d'information, et à révéler son coût réel pour le répercuter sur le prix de vente final. Il s'agit d'éviter, par exemple, que le fournisseur ne dissimule une baisse de ses coûts réels liés à des gains de productivité.

Si cette réactivation constante du marché permet de se prémunir contre toute tentative d'opportunisme, ce mode de relation s'est révélé être extrêmement peu incitatif pour les fournisseurs à fournir « l'effort maximal » pouvant conduire à une optimisation de leurs prix de revient. Ne pouvant compter sur des contrats d'approvisionnement longs, et assumant le risque de voir leurs investissements non rentabilisés par une commande ferme et tardive, ils ne sont effectivement guère encouragés à poursuivre des politiques d'investissement soutenues. Pour le client, le risque est alors de ne pas profiter de gains de productivité potentiels, non pas parce que le fournisseur capture ses gains, mais parce que ce fournisseur n'est pas incité à investir pour générer ces gains.

La structure incitative imaginée par les clients pour pallier ce risque a consisté à mettre en place plusieurs types de clauses permettant d'augmenter l'espérance de gain pour le fournisseur : allongement des durées d'approvisionnement, clause de reconduction du contrat d'approvisionnement, clause d'assurance décrivant les mécanismes de partage de la hausse du coût des matières premières, clause spécifiant les mécanismes de partage des gains de productivité (Baudry 1993). Autant de moyens d'augmenter l'espérance de gain des fournisseurs et donc de stimuler des comportements de transparence et d'investissement.

2.2.1.1.2 L'équité dans les alliances

Dans le cadre de relations non pas verticales, mais horizontales, cette approche générale des incitations renvoie à la notion d'*équité* telle que définie par Piron à la fin des années 1990. L'auteur a analysé une coopération sur le développement conjoint de missiles tactiques, mené par deux firmes concurrentes du secteur de la défense (Piron 2000).

Pour l'auteur, une des conditions essentielles de la performance de la coopération reposait sur son caractère équitable, qui garantissait que chaque entreprise s'investit réellement dans la coopération.

L'auteur identifie trois composantes de l'équité : *l'équité procédurale* renvoie à une juste répartition des droits dans le processus décisionnel (décisions prises en commun, définition de l'ordre du jour…), *l'équité comportementale* désigne le respect des points de vue des individus dans la conduite de la coopération au quotidien (relations d'égal à égal, respect des langues et des cultures), et *l'équité distributive* se définit par l'équilibre des rétributions au regard de la contribution de chaque entreprise.

Cette définition de l'équité renvoie au concept de cohésion proposé par Segrestin pour des situations de coopérations plus exploratoires.

2.2.1.1.3 La cohésion dans les partenariats d'exploration

Le travail de Segrestin sur les « partenariats d'exploration » a permis d'établir une théorie générale du pilotage des coopérations interentreprises qui comporte une part d'incertitude à la fois sur l'objet de la coopération et sur les intérêts des partenaires.

L'auteur s'est intéressé à des coopérations de natures diverses, entre complémenteurs (RATP et SNCF), entre concurrents fraîchement rassemblés au sein d'une Alliance (Renault-Nissan) ou dans le cas d'une relation verticale entre un constructeur et ses fournisseurs (Segrestin 2003).

Segrestin a souligné l'importance déterminante des dispositifs de cohésion entre les équipes dans le cadre de partenariat d'exploration. Cette cohésion représente la garantie que les acteurs s'engagent pleinement dans la coopération. Il s'agit donc de réunir les conditions nécessaires pour mobiliser les partenaires sur un champ d'exploration donné. Cette mobilisation partagée passe par la reconnaissance des intérêts de chacun, et par la mise en

place de dispositifs permettant de satisfaire ces intérêts, par exemple en définissant un système de droits et d'obligations adéquat.

Ces partenariats impliquant une forte incertitude sur les préférences des individus qui constituent le collectif. Autrement dit, les individus ne savent pas, au début de la relation, quelles sont les rétributions qu'ils peuvent attendre de la coopération. Ils ne connaissent pas davantage les intérêts des autres acteurs de la coopération. Un des enjeux du pilotage de ces partenariats est donc de maintenir la cohésion du collectif en mettant à jour les intérêts de chacun, et en s'assurant que ces intérêts sont satisfaits.

Cette cohésion n'est pas acquise une fois pour toutes, les préférences des acteurs évoluant au fil de la coopération en fonction des différents apprentissages réalisés par les uns et les autres. Dès lors, la cohésion peut être menacée si le cadre de la coopération – notamment contractuel – ne s'adapte pas à l'évolution de ces préférences. Maintenir le collectif « soudé » tout au long de la coopération demande donc de mettre en place des dispositifs de révision des systèmes de rétributions, qui permettent de s'adapter aux changements de préférences des acteurs.

2.2.1.2 Le cas de l'automobile

2.2.1.2.1 Incitatifs et sous-traitance

La problématique des incitatifs dans l'automobile a d'abord été étudiée du point de vue de la réduction de l'aléa moral, afin d'éviter que le fournisseur ne capture une rente liée à l'asymétrie d'information dont il bénéficie. Le contrôle permanent de l'opportunisme des fournisseurs s'est particulièrement diffusé aux États unis : les constructeurs américains ont institué des modèles relationnels particulièrement agressifs, qui incluent plusieurs cycles de remise en concurrence avec d'autres fournisseurs, ou un « dual sourcing » qui maintient une compétition entre deux fournisseurs jusqu'à la fin de la phase de développement (phase particulièrement coûteuse en travail d'ingénierie et en préparation d'outillage). Un rapport du BCG de 2004 fait même état de contrats qui, à l'issu de ce dual sourcing, laissent la possibilité au constructeur de confier l'industrialisation des pièces à un troisième fournisseur.

Cette logique n'est possible que parce lorsque l'échange économique implique des investissements idiosyncrasiques faibles de la part du fournisseur, c'est-à-dire lors d'une relation de sous-traitance. Dans ce cas, le fournisseur est rémunéré pour chaque livraison des

composants qui lui ont été spécifiés et sur lesquels il a été sélectionné. Le fournisseur s'engage sur la conformité des composants, et le constructeur s'engage sur le paiement à hauteur de ce qui a été négocié lors de la signature du contrat. On est ici dans le cas d'école d'échange économique : fournisseur et constructeur se rémunèrent sur la marge dégagée par les produits de l'échange.

2.2.1.2.2 Incitatifs et co-développement

Au cours des années 1990, la construction du modèle de codéveloppement a remis en question la pertinence de cette structure incitative, car s'il souhaite être sélectionné, le fournisseur doit réaliser un travail d'ingénierie conséquent avant même la signature du contrat d'approvisionnement.

En codéveloppement, le temps qui s'écoule entre la consultation initiale et la sélection du fournisseur qui pourra continuer le développement implique pour les fournisseurs en course de dépenser des ressources avant même la signature d'un contrat. Ces ressources permettent de bénéficier de l'expertise des fournisseurs à un moment où l'optimisation des spécifications est encore possible. Pour le constructeur, le gain est évident, le produit sera finalement plus rapide à développer, de meilleure qualité, et entrainera peu de modifications. Pour le fournisseur, cet investissement est en quelque sorte une mise « pour voir » afin de rester en course. Pour le fournisseur sélectionné, le contrat prévoit le paiement de l'adaptation des installations industrielles du fournisseur aux besoins spécifiques du constructeur, et le paiement des modifications ultérieures à la signature qui serait du fait du constructeur.

Les structures incitatives imaginées par les constructeurs pour pallier ces risques sont les suivantes : certains constructeurs acceptent de rémunérer les heures d'ingénierie consacrée à la conception de son produit, d'autres préfèrent appliquer un forfait, sorte de cagnotte de consolation, dans certains cas aucune rétribution n'est envisagée si le constructeur considère l'apport du fournisseur marginal (Ben Mahmoud-Jouini et Calvi 2004).

On retrouve également la question de l'incitation à fournir *l'effort maximal* présente dans le modèle de sous-traitance. En compétition avec une poignée d'autres fournisseurs, le fournisseur prend le risque de ne finalement pas être retenu et de contribuer à l'optimisation d'une solution sur lequel il ne percevra pas directement de marge.

On peut assister alors à des comportements opportunistes issus ici non pas d'une asymétrie d'information, mais d'une asymétrie de compétences[1]. Le fournisseur est incité à reporter son travail d'ingénierie après la signature du contrat. D'autre part, il est incité à biaiser les propositions initiales, car les modifications demandées par le constructeur offrent une rentabilité plus élevée et plus immédiate que si la première proposition anticipe des interférences futures (Neuville 1998). Se prémunir contre ce risque implique pour le constructeur de mettre en place des structures incitatives spécifiques, par exemple en rétribuant les détections de problèmes en phase amont, et en pénalisant les détections tardives (Garel et Midler 1995).

2.2.1.2.3 Incitatifs et co-innovation

Que se passe-t-il lorsque l'objet de la coopération devient plus innovant ? Lorsque son enjeu n'est pas d'optimiser des pièces connues, mais de concevoir des innovations plus en rupture au sein d'un projet véhicule ?

Le schéma économique des relations de codéveloppement est basé sur le principe de ne pas – ou peu - rémunérer explicitement les efforts de conception des fournisseurs placés en compétition en phase d'avant-projet. Prolonger ce schéma de mise en compétition non rémunérée dans des relations hors-cycle semble délicat à réaliser : il semble peu probable que le fournisseur engage des ressources conséquentes sans aucune contrepartie financière. En effet, le fournisseur doit réaliser des investissements plus importants, et le payback sur ces investissements est plus incertain.

Lors du passage en développement, il arrive souvent que les constructeurs s'appuient sur le travail réalisé avec un fournisseur hors-cycle et lance des consultations de type RFQ à partir de ces éléments. Cette consultation révèle souvent que le fournisseur qui a fait le premier effort n'est pas compétitif par rapport à des « late-comers ». Cette mise en concurrence va fortement pénaliser le fournisseur qui aura réalisé le premier effort : il aura supporté les coûts d'exploration et de coordination initiaux, et certains résultats de cette préétude (logiquement les plus prometteurs) sont exposés à appel d'offre, avec pour conséquences directes une baisse du prix de vente potentiel.

[1] Ces asymétries sont en effet d'autant plus actionnables que les compétences homologues du constructeur sont érodées par l'externalisation croissante des activités d'ingénierie, et qu'il ne sait parfois pas évaluer le sérieux d'une proposition.

Cette mise en concurrence systématique sur plusieurs paliers avait déjà été observée dans les années 1990 (Midler et al. 1997), nous l'avons également observée sur le périmètre cockpit d'un véhicule en cours d'avant-projet. Plus la coopération s'établit « loin » du tunnel de développement véhicule, moins le fournisseur a de chances de récupérer son investissement. Cette pratique n'est pas spécifique à l'automobile : *« Je voudrais apporter l'éclairage de l'aéronautique, qui présente beaucoup de similitudes avec l'automobile. (...) nous nous heurtons au même problème que dans l'automobile : les fournisseurs qui sont amenés à travailler avec nous au stade de l'avant-projet pourront être remis en compétition au moment du projet. Nous n'avons pas réussi à imaginer de schéma gagnant-gagnant qui nous permette d'être plus efficaces. »* (Actes de l'ANRT 2006).

Pour pallier ce déficit d'incitatifs, on assiste à l'émergence de pratiques contractuelles nouvelles.

Un premier levier d'incitation est de rémunérer explicitement le fournisseur pour son effort d'investissement. Il peut s'agir de payer les heures d'ingénierie consacrées à l'étude d'un sujet spécifique. Par exemple, lorsqu'à la fin des années 1990, Faurecia a développé les sièges d'un constructeur japonais, il a également participé à la conception amont du siège pour la version européenne du modèle. Le contrat de développement n'avait aucun lien avec l'industrialisation et la livraison série, l'équipementier a été rémunéré exclusivement pour la livraison des spécifications détaillées. Autre exemple, les fournisseurs qui sont sélectionnés par BMW *via* la "Virtual Innovation Agency", et qui apportent un concept et des spécifications qui intéressent BMW reçoivent dans tous les cas une compensation financière pour le travail fourni.

Un second levier est de garantir que le constructeur lancera l'innovation - Les signaux émis par les constructeurs sont des éléments importants de réduction de cette incertitude. La crédibilité du signal est ici déterminante : partir avec un partenaire dans une aventure fortement dimensionnante pour sa gamme de produits peut ne pas être un choix stratégique opportun si ce partenaire sort précocement du jeu et renonce à cette prestation. Quand en 1996, Renault demande à Sekurit Saint-Gobain un pare-brise athermique pour équiper l'ensemble de sa gamme, le marché est certain et direct : fort volume (l'innovation est en série sur toute la gamme) et marge garantie.

Un troisième levier consiste à diminuer l'intensité concurrentielle. Cela peut passer par l'attribution d'un « premium » au fournisseur qui réalise l'effort de conception amont : le constructeur remet le fournisseur en concurrence, mais lui garantit que si son offre reste raisonnablement plus chère que l'offre de ses concurrents, il partira avec lui. À l'extrême, le fournisseur peut disposer d'une garantie totale d'exclusivité lors du passage en développement. Ces pratiques sont émergentes, mais témoignent bien de la difficulté à prolonger la structure incitative du modèle de co-développement sur des innovations plus radicales.

Enfin, le constructeur peut garantir que le fournisseur pourra déployer la prestation après le premier projet - Le fournisseur sera évidemment davantage incité à investir pour développer une prestation s'il sait que cette prestation sera déployée sur plusieurs produits. À l'inverse, le développement d'une offre trop spécifique à un modèle ou à un constructeur limite l'incitatif à investir. En terme économique, on dirait que la réduction de la spécificité des actifs développés par le fournisseur permet le réduire les coûts de transaction, et donc d'augmenter l'attrait de la relation. Ce déploiement peut se faire chez le même constructeur. C'est-à-dire que le constructeur peut garantir explicitement ou implicitement que le fournisseur aura les séries suivantes. Par exemple, BMW a lancé en 2003 avec le fournisseur Gentex un système de commutation automatique de phares, c'est ce même fournisseur qui l'a adapté à toute la gamme de véhicules du constructeur en 2004, 2005 et 2006. De la même manière, Tokai Rica est le fournisseur quasi exclusif de Toyota pour son système d'ouverture et de démarrage sans clé (plus de 15 modèles équipés). Daimler est également coutumier de cette pratique.

Ces pratiques sont émergentes, et montrent bien la consistance de la problématique de l'incitation des fournisseurs sur des contenus innovants. Une autre dimension essentielle relative à une coopération en situation d'innovation renvoie aux apprentissages réalisés pendant la coopération.

2.2.2 La problématique des apprentissages

2.2.2.1 Revue de littérature

2.2.2.1.1 La coopération est inutile sur des produits standardisés

La coopération n'est pas nécessaire quand le produit de l'échange est stabilisé et connu ex ante. Comment pourrait-on envisager une coopération à propos d'approvisionnement en

pétrole brut ou en sucre ? Tout aussi absurde serait la recherche, que le partenariat implique, d'une relation privilégiée entre un client et son fournisseur lorsqu'il s'agit d'acheter des produits parfaitement normalisés et banalisés tels que la plupart des aciers et des plastiques, des moteurs électriques ou des composants électroniques.

Prenons l'exemple d'un cabinet de consulting. Celui-ci peut fonder son business model sur la vente de solutions managériales « clé en main ». Dans ce cas, il doit disposer d'un référentiel de solutions paramétrables en fonction de la diversité des prescriptions qu'il peut recevoir de ses clients. La prescription initiale du client « notre entreprise souhaite améliorer la gestion de ses stocks » ou « diminuer ses frais généraux » trouvera dès lors un panel de réponses déjà prêtes qu'il suffira de « déployer » chez le client. Ni le vendeur ni l'acquéreur ne trouveraient avantage à s'écarter des pratiques commerciales habituelles, car les savoirs des deux acteurs sont établis : l'acheteur sait ce qu'il veut, le vendeur sait ce que veut l'acheteur. La relation peut alors se résumer à une coopération minimale. C'est le cas dans une relation de sous-traitance.

2.2.2.1.2 La coopération verticale permet d'apprendre sur l'objet de la transaction

Comme l'avait souligné Richardson, la coopération verticale nait de l'incomplétude des savoirs des deux firmes sur l'objet même de l'échange. Prenons l'exemple d'une coopération entre un médecin et un malade (Hatchuel 1996). Cette relation s'enclenche sur des bases beaucoup plus ambigües : le malade ne sait pas ce qu'il « veut », le médecin ne sait pas ce qu'il a. Chacun dispose de connaissances a priori suffisantes pour permettre d'atteindre un objectif qui est la guérison du malade. La relation va alors consister à générer des « apprentissages croisés » permettant de construire à la fois le problème et la solution (Hatchuel 1996).

La performance de cette coopération repose alors sur la qualité des *prescriptions réciproques* établies par l'un et par l'autre pendant l'interaction (le patient ne ment pas sur ses symptômes, les décrit avec précision et exhaustivité, le médecin pose les « bonnes » questions, demande les « bonnes » radios.) ; et sur les *savoirs préalables* de chaque acteur : il faut que le patient connaisse ses symptômes et sache les décrire, que le médecin dispose d'un référentiel d'interprétation de ces symptômes permettant de formuler une hypothèse de maladie, et un référentiel de traitement de cette maladie.

2.2.2.1.3 La coopération verticale permet de générer des apprentissages chez les partenaires

Le rôle d'une coopération verticale est critique dans un contexte de changement rapide.

Le cabinet de consulting n'aura bientôt plus de client s'il continue à vendre un système d'optimisation des stocks à l'heure où les enjeux se déplacent vers la rationalisation des activités de R&D. De la même manière, le médecin verra sa clientèle décliner s'il ne réactualise pas ses référentiels de connaissances (nouveaux symptômes, nouvelles maladies, nouveaux traitements) ou ses modalités de prescription réciproque avec ses patients (parler à un adolescent du 21ème siècle, utiliser les dernières technologies d'imagerie).

Face à ces changements rapides, les partenaires doivent faire évoluer leurs bases de connaissances. Côté « fournisseur », le médecin doit développer de nouvelles compétences sur les maladies émergentes ou qui se développeront *probablement* dans les années à venir, le cabinet de conseil doit développer des compétences qui anticipent les futures demandes *probables*. Côté « client », le patient devra sans doute apprendre à nommer des symptômes inhabituels, l'entreprise en consult(ing)ation devra réapprendre à formuler ses problèmes sans pouvoir nommer a priori ses symptômes…

Dans ce contexte, la survie des partenaires dépend de leur capacité à régénérer rapidement leurs bases de connaissances. Pour le cabinet de consulting comme pour le médecin, la survie à moyen terme passe par la capacité à réagir face à des symptômes récurrents, et non seulement à traduire ces symptômes dans une demande à formaliser des offres capables de répondre de manière efficace à ces demandes.

L'enjeu de la relation est donc à la fois de générer un chiffre d'affaires, et également de générer des apprentissages redéployables pour le fournisseur. Les mécanismes que nous venons de décrire sont caractéristiques des « marchés de l'innovation ». La demande tout comme l'offre n'est pas stabilisée, l'objet même de la transaction est incertain. En d'autres termes, le client ne sait exprimer une offre claire et définitive, et le fournisseur ne sait pas exprimer une offre qui puisse répondre à cette demande non exprimée. Le fournisseur ne dispose pas de compétences stabilisées pour traiter la demande de manière efficace, il doit transformer ses référentiels de connaissances pour établir son offre. La coopération consiste donc à la fois à mettre au point l'objet de la transaction, à concrétiser cette transaction, et à

transformer les référentiels de connaissances des partenaires pour maintenir un niveau de performance satisfaisant sur le long terme.

Piron a ainsi montré, dans le cadre d'une coopération horizontale, l'importance des apprentissages « collatéraux » pour les entreprises partenaires. Même si l'objectif affiché de ce type de coopération est le développement, les acteurs cherchent à apprendre « sur le dos du projet de développement » en demandant que leur soient affectés des lots de travaux non pas sur les domaines qu'ils maîtrisent le mieux, mais au contraire sur ceux où ils veulent acquérir une expertise (Piron 2000).

2.2.2.2 Le cas de l'automobile

2.2.2.2.1 Apprentissages et sous-traitance

La relation de sous-traitance implique une réduction de l'asymétrie d'information entre le constructeur et le fournisseur, selon un modèle principal-agent. La mise en compétition conduit en théorie à éviter que le fournisseur ne bénéficie d'une rente d'information liée au fait qu'il est le seul à connaître sa structure de coût et son niveau de qualité.

La relation de sous-traitance n'implique pas explicitement d'apprentissages. En effet, l'objet de la transaction est connu, les bases de connaissances du constructeur sont suffisantes pour le spécifier en détail, et les bases de connaissances du fournisseur sont suffisantes pour le produire. Il ne s'agit pas à proprement parler d'un travail de co-conception, car la conception est effectuée par les bureaux d'études du constructeur. La relation ne génère donc ni apprentissages sur l'objet de la transaction, ni sur d'autres périmètres.

Cette affirmation est vraie pour des politiques d'achats agressives. Elle l'est moins dans des modèles d'achat notamment asiatique où la relation de sous-traitance et de mise en compétition n'exclue pas des pratiques coopératives non pas en conception mais en production.

On a ainsi pu qualifier de « partenariaux » des modèles relationnels qui associaient une mise en concurrence systématique et des politiques coopératives sur la mise au point du processus de production. Ainsi, une étude réalisée sur les relations qu'entretient Toyota Australie avec ses fournisseurs confirme cet effet d'apprentissage (Langfield-Smith et Greenwood 1998). Cette recherche montre que les rétributions associées aux relations partenariales ne se limitent

pas aux marges dégagées sur les produits vendus au constructeur, mais intègrent également l'accès à des technologies nouvelles qui permettent d'améliorer leur propre performance industrielle.

2.2.2.2.2 Apprentissages et co-développement

Une relation de codéveloppement permet de réaliser des apprentissages croisés permettant de préciser l'objet de la transaction. Ces apprentissages croisés aboutissent à la spécification détaillée d'une pièce, d'une fonction, ou d'un module, qui sera par la suite développée.

L'intégration des équipes et la politique de transparence établie sur les plateaux de développement permettent en effet de bénéficier d'apprentissages cruciaux pour la conception d'une fonction ou d'un module, avant d'en figer les paramètres essentiels. Les fournisseurs sont ainsi mobilisés selon une logique d'ingénierie concourante, et doivent exprimer la faisabilité des différents scénarios techniques envisagés, et en proposer d'autres.

Les bases de connaissances des deux entreprises ne sont, en théorie, pas modifiées. Le constructeur dispose en interne, d'un modèle génératif qui lui permet d'exprimer un cahier des charges fonctionnel ou un cahier des charges systèmes. Le fournisseur dispose quant à lui d'un modèle génératif qui lui permet de répondre à cette demande de manière efficace sans avoir besoin de réinventer la totalité de son produit.

En dynamique, la multiplication de ces relations a abouti à la stabilisation des modèles génératifs à la fois chez les constructeurs et les équipementiers. La relation de codéveloppement entretient cette stabilité en portant sur un nombre restreint de paramètres de conception, dont le nombre et la variabilité sont connus des deux acteurs.

Plusieurs travaux ont notamment montré comment la surface vitrée avant (pare-brise) s'était ainsi stabilisée au cours du temps selon un *dominant design* en suivant cette dynamique : stabilité des modèles génératifs qui évoluent de manière incrémentale, et stabilité des relations de codéveloppement qui portent sur un nombre réduit de paramètres (Hatchuel et al. 2001 ; LeMasson 2001).

Fourcade a montré comment la zone « face avant » s'est progressivement stabilisée autour d'un *dominant design* impliquant de manière récurrente les mêmes panels de fournisseurs, les mêmes problématiques techniques, les mêmes périmètres (Fourcade 2004).

2.2.2.2.3 Apprentissages et co-innovation

La réouverture du *dominant design* automobile implique de rompre avec cette inertie, en provoquant des apprentissages à la fois hors de la relation et pendant la relation.

Hors de la relation, ce travail implique pour le constructeur comme pour le fournisseur de rouvrir les modèles génératifs, et d'interroger des paramètres de conception qui allaient de soi jusqu'ici : forme ou propriétés thermiques d'un pare-brise (Hatchuel et al. 2001), compacité du bloc de face avant (Fourcade 2004)… Il s'agit moins de préparer des innovations validées sur étagère que des compétences qui pourront être mobilisées sur les projets ultérieurs, ou des demi-produits qui sauront se décliner par rapport aux demandes spécifiques des programmes.

La coopération entre constructeur et fournisseur est critique dans cette perspective d'apprentissages.

Fourcade a suivi plusieurs coopérations établies avec entre un constructeur et une nouvelle division qui cherche à pénétrer le marché des modules de face avant. Celui-ci permet de spécifier différents types d'apprentissage qui ont pu être réalisés au contact des constructeurs : la multiplication des contacts tant avec des fournisseurs qu'avec des constructeurs a permis une meilleure compréhension des différentes logiques de conception augmentant de fait la rapidité et la robustesse des futures conceptions, de devenir un partenaire crédible aux yeux des constructeurs (c'est-à-dire faire partie des futures consultations), et de créer une nouvelle intimité avec le client (connaissance de ses modes de fonctionnement internes) (Fourcade 2004).

Une étude réalisée à la fin des années 1990 sur 30 relations fournisseurs-constructeurs de différents secteurs a formalisé les différents gains que pouvait anticiper un fournisseur d'une relation avec un ensemblier (Walter et al. 2001). Ils ont identifié d'une part des gains directs (assurer une rentabilité directe, un volume supplémentaire permettant globalement d'atteindre un point mort) et des gains indirects (développer une innovation qui pourra être valorisée auprès d'autres clients : entrer sur un marché en expansion, bénéficier des effets de réputation associés à un lancement avec un ensemblier prestigieux). Leur étude conclut à une corrélation entre ces gains et la valeur perçue d'une relation par le fournisseur.

Midler a montré les avantages liés à une coopération verticale, pour progresser sur des thématiques innovantes comme la télématique, dans le cadre d'une expérimentation réalisée

entre Renault et Siemens VDO dans le domaine de la télématique (Midler 2000). Contrairement à un processus de codéveloppement qui s'engage avec une idée relativement précise de la cible produit visée, il s'agit ici de construire à la fois le contenu de la prestation que l'on vise et les moyens techniques pour y répondre. Dans le domaine de la télématique multimédia automobile, quels seront les services que les clients seront prêts à acheter et ceux qui resteront de l'ordre du « gadget », vite abandonnés après l'effet de mode, quand ils ne restent pas totalement incompris du public ? Question d'autant plus difficile que le champ des possibles technologiquement parlant est large. Comment coordonner la mise au point et le lancement des technologies futures ? Ici aussi, le problème est à la fois essentiel et difficile : les effets de seuil sont nombreux suivant les volumes, les générations…

2.2.3 La problématique de la coordination

2.2.3.1 Revue de littérature

La question de la coordination renvoie aux différentes modalités d'articulation entre les actions du fournisseur et du client. Un premier champ de littérature renvoie à une coordination minimaliste qui conserve le principe d'achat-vente et le prolonge dans des situations d'innovation. Le second champ de littérature tente de cadrer la coordination verticale par le prisme des relations d'agence. Un dernier champ de littérature porte plus précisément sur la coordination de l'intervention du fournisseur au sein des processus de recherche et développement.

2.2.3.1.1 La coordination minimaliste : modularité et open innovation

L'architecture modulaire simplifie la question de la coordination entre les différents acteurs d'une même chaîne de valeur.

Une architecture produit modulaire repose sur son caractère décomposable en sous-systèmes dont la conception peut se faire de manière indépendante (Ulrich 1995). Les interfaces étant stabilisées et les critères de performance connus, les fournisseurs peuvent disposer d'un mandat simple, sans se soucier des questions de compatibilité ou d'interfaçage, questions réglées par définition par le découpage des modules. Ainsi, la modularité permet de minimiser la coordination nécessaire entre l'ensemblier final et son réseau de fournisseurs, en maintenant une relation d'agence relativement simple.

La modularité a également été décrite comme un moyen d'activer la capacité d'innovation d'un secteur. Puisque la question de la coordination est simplifiée à son extrême, les fournisseurs peuvent travailler en avance de phase sur l'amélioration de la performance d'un module, puis vendre ce module à l'ensemblier. Par exemple, le dynamisme du secteur informatique a ainsi été expliqué par la capacité des fournisseurs à pouvoir constamment proposer des modules innovants (Cusumano et Gawer 2002a).

Cette représentation de la coordination sur la chaîne de valeur renvoie également aux travaux initiés par Chesbrough. Ces dernières années, la littérature sur les coopérations en R&D a été marquée par l'émergence et la diffusion spectaculaire du paradigme d'open innovation (Chesbrough 2003). L'analyse réalisée par Chesbrough en 2003 montre les avantages liés à une conquête systématique de connaissances à l'extérieur de l'entreprise, et à l'intégration de ces connaissances dans les produits de la firme. Dans ce paradigme, la coordination avec les fournisseurs est relativement aisée, il s'agit d'acheter les technologies sur lesquelles ces fournisseurs sont spécialisés, par exemple *via* l'achat de brevets ou de politique de licence.

Cette littérature simplifie la question de la coordination et la réduit à sa plus simple expression : une relation d'achat-vente soit de technologies qui constitueront le principe actif d'une innovation développée en interne, soit directement d'une innovation modulaire « sur étagère » qui sera intégrée dans le processus de développement traditionnel. Il n'y a dès lors pas à proprement parler de coopération.

La littérature sur les relations d'agence permet de mieux appréhender la question de la coordination entre les entreprises en présence.

2.2.3.1.2 La coopération verticale comme relation d'agence

Même si la théorie de l'agence est souvent mobilisée dans une optique d'incitation, ce paradigme renvoie avant tout à un mécanisme spécifique de coordination. Une relation d'agence est basée sur un contrat selon lequel une personne (le principal), ou plusieurs personnes demandent à une autre personne (l'agent) d'exécuter un certain service en leur nom, impliquant de déléguer à cet agent une certaine autorité dans la prise de décision » (Jensen et Meckling 1976).

Cette théorie a naturellement été prolongée dans le cadre des relations verticales. Dans ce cadre, le mandataire ne s'implique pas directement dans l'activité, il peut limiter son rôle par

exemple à la fixation des objectifs, laissant à l'agent le choix des moyens pour y parvenir. Il fixe le mandat, met en place de systèmes de punition et de rétribution pour que le mandataire le réalise effectivement, et contrôle que le résultat est bien conforme au mandat fixé initialement.

Ce cadre d'analyse repose donc sur la capacité du principal à préciser le mandat et à contrôler que l'agent le réalise effectivement. Or cette coordination minimaliste ne s'applique qu'à un nombre réduit de cas de gestion, comme l'a montré Girin (Girin 1995). Certes, dans un cas « idéal », le mandat donné à l'agent est clair, et la tâche à effectuer est simple, ce qui permet de réduire la coordination à son expression la plus évidente : les rendez-vous initiaux permettent de spécifier précisément le mandat, des rendez-vous intermédiaires permettent d'établir un état d'avancement par rapport à l'atteinte du résultat, un rendez-vous final permet d'évaluer le résultat atteint. Mais dans certains cas, la coordination est plus délicate à opérer. C'est le cas par exemple lorsque le mandat est « confus », c'est-à-dire que le principal n'est pas en mesure de spécifier exactement ce qu'il veut... Dans ce cas, les rendez-vous initiaux et intermédiaires visent tout autant à construire le mandat, à l'évaluer, à évaluer les moyens engagés par l'agent pour l'atteindre…

Les coopérations en R&D sont généralement décrites comme relevant de ce dernier type de relation. On entre ainsi dans la construction de dispositifs de pilotage plus complexes. Doz a notamment montré les avantages liés à un processus coopératif qui permet, en fonction des apprentissages générés en cours de relation, de réviser les conditions initiales en cours de route : ajustement des critères d'efficacité, nouvelle répartition des tâches… (Doz 1996).

2.2.3.1.3 Early Supplier Involvement et codéveloppement

La littérature appelée « Early Supplier Involvement » analyse une autre problématique de la coordination : les modalités d'intégration des fournisseurs dans le processus de développement du client.

Dans le modèle de sous-traitance, cet appel aux fournisseurs s'établit tardivement dans le processus de conception du produit. C'est seulement une fois que l'ensemble des spécifications sont figées par les bureaux d'études et des méthodes que ces spécifications sont transmises aux fournisseurs, ce qui appelle une réponse en terme de coût de revient.

Mais ce modèle s'accorde mal avec des principes de conception basés sur l'anticipation des problèmes et l'établissement précoce de compromis QCD avantageux. La sélection tardive du moins-disant entraîne le plus souvent la découverte de problèmes qui auraient pu être anticipés en avant-projet selon les principes de l'ingénierie concourante. Intégrer les fournisseurs potentiels au moment où se prennent les décisions dimmensionnantes sur permet de limiter les mauvaises surprises.

Ainsi, le modèle de co-développement se matérialise par une implication plus précoce dans l'avant-projet. Cette implication précoce a montré qu'elle permettait d'augmenter la qualité du produit (Ragatz et al. 1997 ; Takeishi 1998), le délai de mise sur le marché (Eisenhardt et Tabrizi 1995). Une étude récente menée dans le secteur aérospatial tend à montrer que cette intégration faciliterait la conception d'innovations architecturales (Bozdogan et al. 1998).

2.2.3.2 Le cas de l'automobile

2.2.3.2.1 Coordination et sous-traitance

Dans le modèle de sous-traitance, la coordination entre le constructeur et les fournisseurs est minimaliste. Il s'agit d'une relation d'agence simple. L'expression du mandat est aisée : produire une pièce dont les spécifications détaillées sont données au fournisseur, et ce à moindre coût. Les fournisseurs sont donc intégrés à la fin du processus de conception, après que les bureaux d'études aient réalisé l'ensemble de la conception du véhicule. La réponse à appel d'offres aboutit à la sélection du moins-disant, qui doit honorer son mandat : produire la pièce au niveau de prix et de qualité sur lequel il s'est engagé.

L'intervention des fournisseurs dans le processus de conception automobile peut être schématisée ainsi (cf. figure suivante).

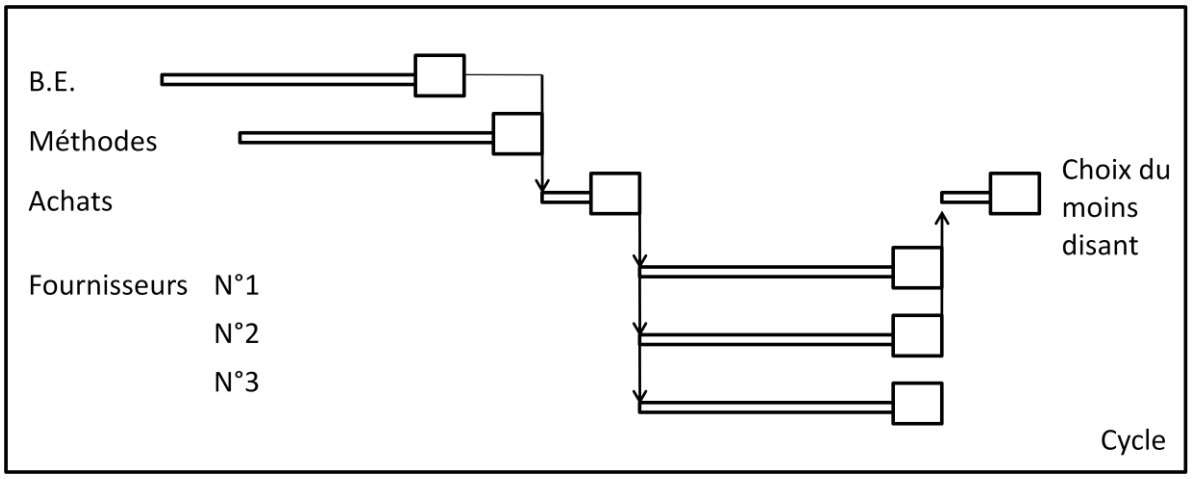


Figure 7 – Coordination des fournisseurs dans le cadre du modèle de sous-traitance (extrait de Midler, 1993)

2.2.3.2.2 Coordination et co-développement

La coordination des fournisseurs au sein du modèle de codéveloppement repose sur les caractéristiques suivantes (Midler et al. 1997) :

- Un panel réduit de fournisseurs certifiés - Alors que la sous-traitance orientait vers une mise en compétition maximale d'un grand nombre de fournisseurs, les constructeurs ont progressivement réduit l'envergure des appels d'offres à un panel de fournisseurs qui avaient déjà fait leurs preuves, tout en maintenant entre eux une concurrence.

- Une implication plus précoce et une marge de manœuvre augmentée - Le modèle de sous-traitance, basé sur des appels d'offres portant sur des spécifications détaillées de composants, s'accorde mal avec des principes de conception basés sur l'anticipation des problèmes et l'établissement précoce de compromis QCD avantageux. La sélection tardive du moins-disant entraîne le plus souvent la découverte de problèmes qui auraient pu être anticipés en avant-projet selon les principes de l'ingénierie concourante. Intégrer les fournisseurs potentiels au moment où se prennent les décisions dimmensionnantes sur permet de limiter les mauvaises surprises.

- Des périmètres d'intervention plus larges et plus cohérents - L'entrée des fournisseurs dans un processus d'avant projet jusqu'ici réservé aux bureaux d'études internes a permis de mettre en lumière l'intérêt de confier la conception de sous-ensembles complets aux fournisseurs.

Ceux-ci ont montré leur capacité à mettre au point des compromis QCDP originaux et performants sur un module ou un système, reprenant le rôle de spécification système.

- Une responsabilité sur un objectif de résultat global qualité-coût-délais - Par opposition à une obligation de conformités des fournitures aux spécifications techniques détaillées, les contrats de codéveloppement impliquent un engagement sur des performances globales. Cette obligation de résultat, associée à des périmètres de fournitures élargis et cohérents, va être un puissant levier pour éliminer les problèmes d'interfaces entre pièces, sources de dérives qualité et modifications nombreuses.

- Une communication fréquente et transparente - La mise en place du codéveloppement va de pair avec l'organisation d'une communication étroite et continue pendant la durée du développement. Explicitation des référentiels des partenaires, colocalisation sur les plateaux projets, liste commune des problèmes…

- Une intégration forte de la logique technique et de la logique économique - Dans le modèle traditionnel, la relation est centrée sur la négociation entre l'acheteur du constructeur et le commercial du fournisseur dans le cadre des appels d'offres en amont et des réceptions en aval. Dans les processus de codéveloppement, les dimensions économiques et techniques sont en étroite interaction, ce qui implique des évolutions profondes des professionnalismes des achats comme des techniciens qui coopèrent.

On voit que la relation intègre à la fois une relation d'agence complexe, une intégration des équipes, et des systèmes de pilotage calqués sur les jalons des programmes de développement. L'intervention des fournisseurs dans le processus de conception automobile peut être schématisée ainsi (cf. figure suivante).

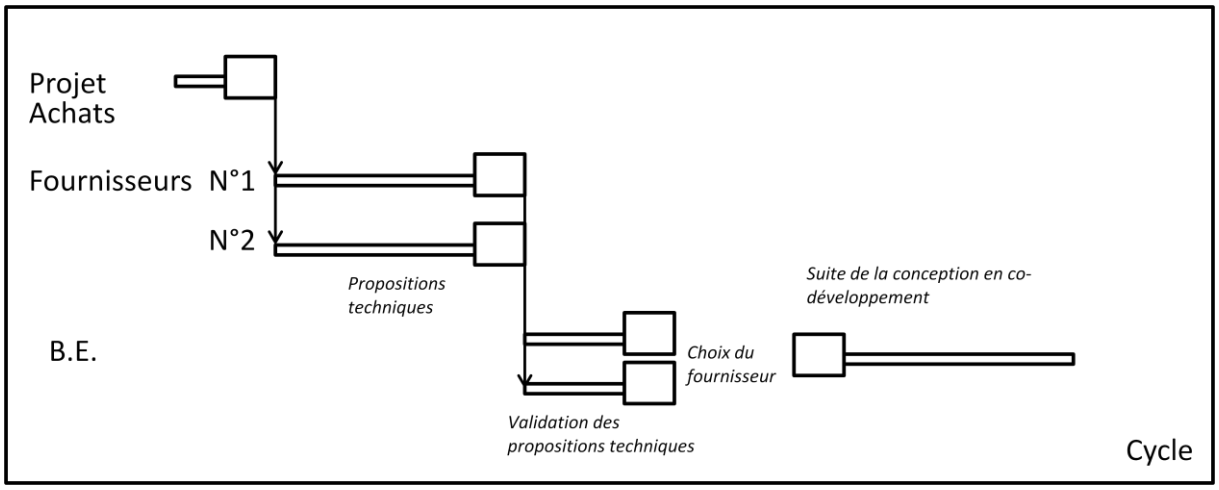


Figure 8 - Coordination des fournisseurs dans le cadre du modèle de co-développement (extrait de Midler, 1993)

2.2.3.2.3 Coordination et co-innovation

Comment coordonner les équipes du fournisseur et du constructeur lorsqu'il s'agit non plus de travailler sur des sous-ensembles stabilisés, mais sur des innovations dont la valeur, l'architecture, et les technologies sous-jacentes sont nouvelles ?

Une première vision consiste à extrapoler la logique de sous-traitance à l'innovation, et à envisager la coordination en co-innovation comme l'achat d'innovations « sur étagère ». Dans ce modèle, le fournisseur est responsable de mettre au point en avance de phase une innovation, et de l'amener à un niveau de maturité suffisant pour qu'il soit possible pour un directeur de programme, de l'acheter clé en main. Ce schéma relationnel est très présent dans les discours et dans les esprits des professionnels. Il renvoie également à plusieurs travaux de la littérature. Le modèle d'*innovation partagée* proposé par Laigle renvoie à un processus de co-innovation où le fournisseur prépare en avance de phase « des équipements prévalidants qui peuvent ainsi être achetés par les directeurs de projets des véhicules » (Laigle 1995). Calvi et al. ont décrit l'organisation d'un fournisseur dont le rôle était de préparer des « sous-systèmes sur étagère » qui pouvaient être proposés directement au sein des programmes véhicules (Calvi et al. 2005).

Un second modèle consiste à extrapoler le modèle de codéveloppement sur des contenus plus innovants. Alors que le codéveloppement reposait sur une certaine stabilité des éléments de consultation (périmètres, panels, paramètres de conception, seuils de performance…), il s'agit

ici de réaliser une série de consultations sur des paramètres plus ouverts. On assiste ainsi depuis plusieurs années à la multiplication de consultations au sein des projets de développement, consultations dont le format diffère largement des codéveloppements classiques : les *Request for Information* sont des pratiques de consultations qui permettent au constructeur de sortir des panels traditionnels, et de demander l'état d'avancement des travaux des fournisseurs sur la base d'un cahier des charges fonctionnel simple. Le constructeur intègre par la suite les meilleurs éléments de ces consultations et conçoit ainsi, en s'appuyant sur ses fournisseurs, une innovation au sein d'un avant-projet.

Le modèle de « coconception en avance de phase » (Midler 2000) renvoie à des situations où un constructeur et un fournisseur coopèrent en amont des programmes véhicule pour formuler, trier et préparer leur développement. La coordination se situe alors dans une optique préparatoire. Le constructeur sélectionne un fournisseur privilégié avec lequel il choisit d'explorer un domaine d'innovation, en associant des équipes de recherche homologues.

2.3 Synthèse

À un niveau général, on constate un double mouvement l'intensification de la compétition par l'innovation se double d'une recomposition des filières industrielles. Cette tendance a considérablement renouvelé les problématiques de coopération entre le client et ses fournisseurs. Le secteur automobile est à cet égard emblématique des transformations opérées.

Dans un contexte de produits stabilisés, l'enjeu principal est d'optimiser les coûts sur la chaîne de valeur, d'où la nécessité pour le client de réduire les coûts de transaction associés en mettant en place des mécanismes de coordination minimalistes, tout en réduisant les tentations opportunistes des fournisseurs, et en réduisant les asymétries d'information qui pourraient abaisser le niveau de profitabilité du constructeur.

Dans un contexte de renouvellement des produits, l'enjeu est d'optimiser la performance qualité-coût-délai des produits. Les mécanismes de coordination appropriés consistent alors à intégrer les fournisseurs dans le processus de développement selon un modèle relationnel de codéveloppement. Les principes d'incitations sont liés à l'anticipation d'une marge qui viendrait compenser les investissements en R&D réalisés. L'enjeu de la coopération consiste alors à apprendre sur l'autre, et à construire progressivement l'objet de la transaction.

Aujourd'hui, la compétition par l'innovation franchit une nouvelle étape. Les innovations décrites dans la première partie de ce chapitre placent les constructeurs et les fournisseurs devant une situation inédite.

En terme d'incitatif, la mise en pratique du principe « gagnant-gagnant » est particulièrement difficile à instrumenter, du fait du caractère immatériel des activités, de l'incertitude sur les coûts et les bénéfices, et de l'asymétrie des investissements des partenaires de la co-innovation.

En termes d'apprentissages, développer des innovations plus radicales implique de rompre avec des modèles génératifs établis, à la fois chez le constructeur et le fournisseur. Il ne s'agit pas simplement de « se mettre d'accord » sur l'objet de la transaction, mais de générer des compétences nouvelles chez les deux entreprises, compétences qui pourront être réexploitées par la suite. Ces apprentissages peuvent être réalisés de manière séparée, ou en coopération.

En termes de coordination, la relation constructeur-fournisseur ne saurait s'apparenter à une relation d'agence. Certaines recherches ont montré que le constructeur ne savait pas réellement « ce qu'il voulait » et le fournisseur ne savait pas non plus « ce qu'il avait » à proposer. Un des enjeux de la coopération est alors de définir en même temps la cible fonctionnelle et les solutions techniques pour y répondre. Ceci implique de mettre en place des mécanismes de régulation de la relation qui intègrent des systèmes de révision des objectifs et du partage des responsabilités, comme dans le modèle de co-conception en avance de phase.

Problématique	**Situation de sous-traitance**	**Situation de codéveloppement**	**Situation de co-innovation**
Incitations	Juste répartition des gains de productivité et du risque économique.	Rentabilisation des investissements par la marge générée sur les composants (si sélectionné).	Rémunération directe. Réduction de l'intensité concurrentielle. Autres garanties.
Apprentissages	Réduction de l'asymétrie d'information *via* la révélation du prix de la qualité fournisseur.	Apprentissages croisés pour définir les spécifications du module / système.	Externalités d'apprentissages que chacun pourra valoriser individuellement.
Coordination	Appel d'offres sur spécifications détaillées puis sélection du moins-disant.	Mise en compétition sur objectifs QCD, sélection puis travail intégré de codéveloppement.	Définition en commun de la cible fonctionnelle et des technologies pour y répondre.

Tableau 8 – Les enjeux d'une situation de co-innovation par rapport à une relation de sous-traitance et de codéveloppement

Cette brève analyse trace les contours de la problématique d'une relation co-innovation. Elle peut mettre en jeu à la fois une relation commerciale et des externalités d'apprentissage. Elle peut impliquer de nouvelles modalités de rémunération afin d'inciter le fournisseur à s'investir dans un processus forcément plus risqué. Enfin, elle peut nécessiter des dispositifs de coordination spécifiques, différents de ceux du codéveloppement.

3 Synthèse du chapitre et bilan

Deux évolutions ont particulièrement marqué les systèmes de conception du secteur automobile ces vingt dernières années.

Depuis les années 1990, se déploie dans le secteur automobile un contexte de compétition par l'innovation, où la performance de la firme est directement liée à sa capacité à proposer fréquemment des innovations de rupture différenciantes. Les innovations de concept qu'ont représenté la Twingo, le Scenic, la Smart ou la C4 Picasso laissent de plus en plus la place à des innovations de prestations à forte valeur client, intégrées au sein du véhicule : pare-brise athermique, frein de parking automatique, radar anticollision, véhicule sans clé, système de surveillance de la pression des pneus… Les stratégies d'innovation des constructeurs reposent de plus en plus sur les prestations innovantes qu'ils pourront intégrer dans les plateformes.

Au sein d'une filière fortement désintégrée comme celle de l'automobile, ce processus d'innovation ne peut être mené uniquement par le constructeur. Après 20 années d'externalisation d'une part croissante des activités de conception aux fournisseurs, ces derniers sont devenus des équipementiers d'envergure mondiale dont l'effort de R&D est comparable à celui des constructeurs. Au-delà de la simple exécution d'un travail d'ingénierie demandé par un constructeur, on assiste depuis plusieurs années à une nouvelle transformation : les fournisseurs deviennent « créatifs ». Les caractéristiques de la relation entre le constructeur et ses fournisseurs se trouvent renouvelées : celui-ci a besoin d'eux pour alimenter son processus d'innovation, et donc réinventer des dispositifs relationnels pertinents.

À la croisée de ces deux évolutions naît la problématique du management du processus de co-innovation. Le chapitre suivant définit un modèle théorique de ce processus, et une grille d'analyse permettant de le caractériser et de l'évaluer empiriquement.

À la recherche d'un modèle explicatif du processus de co-innovation, il nous faut prendre en compte les deux évolutions majeures que nous venons de décrire. Le modèle doit intégrer d'une part un changement d'unité d'analyse de l'innovation (non plus un produit, mais une innovation plus focalisée qui se déploie sur un ensemble de produits), et d'autre part le fait que les fournisseurs sont des acteurs majeurs du processus d'innovation qui peuvent déployer eux-mêmes ces innovations chez d'autres constructeurs.

Reste à proposer un modèle de ce processus et ses caractéristiques essentielles (phasage, type de connaissances à acquérir). Le management d'un processus de co-innovation est donc fondamentalement différent du management d'un processus de codéveloppement, dans la mesure où son périmètre débute avant le début d'un projet de développement, et se termine après la première commercialisation du premier produit qui bénéficie de l'innovation. Reste à déterminer les dimensions de management de ce processus qui constitueront les observables privilégiés des études de cas.

Ces premiers constats ne sont pas neutres quant à l'évaluation de la performance d'un processus de co-innovation. Pour le constructeur comme pour le fournisseur, les coûts comme les recettes se situent à une échelle multi-produit. La performance s'envisage donc en intégrant non seulement le surplus de valeur apporté par l'innovation au sein d'un produit particulier, mais également les externalités d'apprentissages liées au processus et leur rôle dans une perspective multi-produit, conformément à la notion de rendement croissant des itérations (Lenfle 2001).

L'étude des travaux sur les relations verticales en conception nous amène à mettre en évidence à quel point les situations de co-innovation sont différentes des situations traditionnelles de sous-traitance et de codéveloppement. Sur les trois composantes essentielles d'une relation que sont les apprentissages, la coordination et les incitations, la nécessité de coopérer pour intégrer des innovations au sein des développements produits pose des questions radicalement nouvelles. Les mécanismes que nous avons décrits sont caractéristiques des filières de conception désintégrées sur des produits non modulaires :

- la demande tout comme l'offre ne sont pas stabilisées, l'objet même de la transaction est incertain. En d'autres termes, le client ne sait exprimer une offre claire et définitive, et le fournisseur ne sait exprimer une offre qui puisse répondre à cette demande non formulée ;

- le fournisseur ne dispose pas de compétences stabilisées pour traiter la demande de manière efficace, il doit transformer ses référentiels de compétences pour établir son offre ; la coopération consiste à la fois à mettre au point l'objet de la transaction, à concrétiser cette transaction, et à transformer les référentiels de compétences des partenaires pour maintenir un niveau de performance satisfaisant sur le long terme.

Chapitre 3 – CADRE D'ANALYSE POUR CARACTERISER ET EVALUER UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION

PLAN DU CHAPITRE

1 UN MODELE DU PROCESSUS DE CO-INNOVATION 135

1.1 REVUE DE LITTERATURE 136
1.1.1 Discussion sur le concept de processus d'innovation 136
1.1.2 Modèle linéaire et chaîne interconnectée 137
1.1.3 Modèle de l'entonnoir de développement 138
1.1.4 Modèle de lignées de produits 140
1.1.5 Modèle d'intégration d'une technologie à un nouveau produit 140
1.1.6 Modèle de conception d'offres innovantes 142
1.1.7 La nécessité de changer d'unité d'analyse 143
1.2 LE MODELE GENERIQUE : LE PARCOURS D'INNOVATION 144
1.2.1 Définition 144
1.2.2 Discussion sur le périmètre 145
1.2.3 Les phases du parcours d'innovation 147
1.2.3.1 Phase 1 : Exploration 147
1.2.3.2 Phase 2 : Contextualisation 147
1.2.3.3 Phase 3 : Développement 148
1.2.3.4 Phase 4 : Déploiement 148
1.2.4 Le type de connaissances à acquérir sur le parcours 149
1.2.4.1 L'intégrabilité 149
1.2.4.2 La maturité 150
1.2.4.3 La valeur client 150
1.2.4.4 La profitabilité 151
1.3 PROCESSUS D'INNOVATION AU SEIN D'UNE FILIERE DESINTEGREE 152
1.3.1 Processus de co-développement et processus de co-innovation 152
1.3.2 Qu'est-ce qu'un « cas de co-innovation » ? 154
1.3.3 Comment étudier ce processus de manière symétrique ? 155

2 CARACTERISER LE MANAGEMENT D'UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION .. 156

2.1 LES DIMENSIONS DU MANAGEMENT D'UN PARCOURS D'INNOVATION 156
2.1.1 Genèse du modèle 156
2.1.1.1 L'apport de l'économie des organisations 156
2.1.1.2 L'apport de la littérature sur le management de la conception innovante 157
2.1.1.3 Synthèse 158
2.1.2 La stratégie d'apprentissage 159
2.1.3 Le processus décisionnel 160
2.1.4 Le management des équipes 161
2.1.4.1 Qui travaille sur le parcours d'innovation ? 161
2.1.4.2 Comment la coordination est-elle instrumentée ? 163
2.1.5 Le management des fournisseurs 164
2.1.5.1 Le format de l'interaction 164
2.1.5.2 L'agencement interorganisationnel 165
2.2 CARACTERISER EMPIRIQUEMENT UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION 167
2.2.1 Observables clés de la dimension « stratégie d'apprentissage » 167
2.2.2 Observables clés de la dimension « processus décisionnel » 167
2.2.3 Observables clés sur la dimension « management des équipes » 168
2.2.4 Observables clés sur la dimension « management des fournisseurs » 168
2.3 CARACTERISER UN MODELE DE COOPERATION VERTICALE 171
2.3.1 Contextualité et séquence de relations 171
2.3.2 Une typologie des modèles relationnels en innovation 172
2.3.2.1 Le modèle de co-conception en avance de phase 172
2.3.2.2 Le modèle de co-développement appliqué à des innovations 173
2.3.2.3 Le modèle d'achat d'innovation sur étagère 173
2.3.2.4 Synthèse 173
2.3.3 Caractériser empiriquement un modèle relationnel 174

3 ÉVALUER LA PERFORMANCE D'UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION 176

3.1 REVUE DE LITTERATURE 176
3.1.1 Performance d'un processus de développement 176
3.1.2 L'intégration d'un critère d'apprentissages 177
3.1.3 L'intégration d'un critère stratégique 177
3.2 PREMIER CRITERE : LA PERFORMANCE POUR LE CONSTRUCTEUR 178
3.2.1 Revenus économiques directs 178
3.2.2 Apprentissages sur d'autres périmètres 180
3.2.3 Continuité des apprentissages sur le parcours 180
3.3 DEUXIEME CRITERE : PERFORMANCE POUR L'EQUIPEMENTIER 181
3.3.1 Revenus économiques directs 181
3.3.2 Apprentissages générés 182
3.3.2.1 Par le marché 182
3.3.2.2 Le caractère réutilisable de ces apprentissages 182
3.4 TROISIEME CRITERE : INCITATIFS IMMEDIATS ET EN « JEU REPETE » 185
3.4.1 S'investir dans une coopération, et dans la suivante 185
3.4.1.1 Structure incitative d'un processus de co-innovation 185
3.4.1.2 Incitatifs multi-coup et vitalité du secteur automobile 186
3.4.2 Les observables du critère « incitatif » 188
3.4.2.1 Caractériser les incitatifs immédiats 188
3.4.2.2 Caractériser les incitatifs en jeu répété 188

4 SYNTHESE DU CHAPITRE ET BILAN 191

4.1 SYNTHESE DU CHAPITRE 191
4.2 BILAN PAR RAPPORT AUX QUESTIONS DE RECHERCHE 194

Le chapitre précédent a permis de poser le contexte théorique et empirique qui fait de la question du management de la co-innovation un problème à la fois actuel et important. Il s'agit maintenant de construire une grille d'analyse permettant de caractériser et d'évaluer différentes formes de management de la co-innovation à partir de cas empiriques. Il servira effectivement à éclairer les cas, mais sa construction a été réalisée à la fois avant, pendant et après l'étude des cas.

Le premier problème auquel nous sommes confrontés est celui du périmètre d'analyse. Il nous faut construire un modèle analytique de processus d'innovation cohérent avec les éléments étudiés dans le premier chapitre (nature de l'innovation, temporalité…). Nous posons ainsi le concept de *parcours d'innovation*, qui désigne le processus *via* lequel une ou plusieurs entreprises préparent, intègrent, développent puis déploient une innovation sur une gamme de produits. Appliqué au secteur automobile, ce processus d'innovation est nécessairement un processus de co-innovation, où un constructeur s'appuie sur un ou plusieurs fournisseurs à différents stades du parcours d'innovation.

Ce périmètre étant posé, nous devons définir une grille d'analyse du management de ce processus de co-innovation, afin de pouvoir étudier empiriquement différentes formes de management, et les contraster. Nous définirons ainsi quatre dimensions de management : la stratégie d'apprentissage, le processus décisionnel, le management des équipes, et le management des fournisseurs. L'observation de ces quatre dimensions tout au long d'un parcours d'innovation permettra de caractériser les options de management prises.

Afin d'évaluer la performance associée à ces pratiques, nous définirons plusieurs critères. Pour le constructeur, il s'agit de distinguer les différents bénéfices retirés, qu'ils se matérialisent par une marge directe réalisée sur l'innovation, ou plus globalement au niveau de la valorisation des véhicules qui en bénéficient, ou enfin au niveau de la marque. Pour les fournisseurs impliqués, il s'agit d'évaluer à la fois les bénéfices directs engendrés, et l'apport de la coopération avec le constructeur dans la poursuite de sa propre stratégie d'innovation (apprentissages redéployables). Enfin, la performance du processus repose également sur son caractère durablement incitatif, c'est-à-dire qu'il doit inciter le fournisseur (principalement lui) à s'investir pendant la coopération (incitatif immédiat), et après lors de coopérations ultérieures.

1 Un modèle du processus de co-innovation

Quel est le périmètre d'analyse d'un processus de co-innovation ? Si on considère le produit comme unité d'analyse, ce périmètre est connu : il s'agit d'étudier la séquence d'événements liés au nouveau produit, depuis les premières réflexions jusqu'au lancement commercial. Pourtant, nous avons montré dans le chapitre précédent que le processus de co-innovation se différenciait de cette représentation pour deux raisons principales : l'unité d'analyse n'est pas le nouveau produit mais une prestation innovante qui valorise une série de nouveaux produits ; ce processus s'amorce avant le début d'un projet de nouveau produit, et se poursuit après sur un ensemble de produits. Notre représentation du processus de co-innovation doit donc intégrer ces hypothèses.

Dans un premier temps, nous effectuerons une revue de littérature des principaux modèles de processus d'innovation. Nous nous appuierons sur cette revue de littérature pour construire le modèle de parcours d'innovation, dont nous expliciterons les caractéristiques : périmètre, phases, types de connaissances à acquérir. Enfin, nous spécifierons ce concept générique au cas de l'industrie automobile, en restreignant l'espace des produits à un ensemble de projets de développement chez un même constructeur, et en distinguant un espace des connaissances relatif au constructeur et un autre relatif au fournisseur.

Encadré - note méthodologique sur le cadre d'analyse

Le cadre d'analyse que nous proposons dans ce chapitre a un statut hybride entre deux schémas. Le premier est un schéma purement descriptif, où le modèle aurait été établi a priori, avant la collecte de données. Il sert alors à éclairer la réalité sous un certain jour, faisant apparaître des éléments inattendus. Le second est un schéma purement normatif, qui exprimerait la manière dont se déroulent réellement les événements du processus d'innovation tel qu'observé sur les cas. Le chapitre consacré à la méthodologie a indiqué que la construction des différents artefacts conceptuels de la thèse a été réalisée selon un principe d'allers-retours avec le terrain. D'où le statut hybride de ce cadre d'analyse.

1.1 Revue de littérature

1.1.1 Discussion sur le concept de processus d'innovation

Le concept de *processus d'innovation* apparaît d'abord comme un concept générique. Il désigne toute suite d'événements, liés entre eux par un rapport de causalité, qui participent à la transformation des connaissances et des produits d'un secteur.

Ainsi, il peut être envisagé sur des échelles de temps longues comme dans l'économie évolutionniste, qui envisage un processus d'innovation comme une trajectoire technologique définie comme *«the path of improvement taken by that technology, given technologist's perceptions of opportunities, and the market and other evaluation mechanisms that determined what kind of improvements would be profitable»* (Dosi et Nelson 1994).

Les changements techniques et économiques survenant dans une industrie donnée sont donc le résultat d'interactions entre des connaissances techniques et scientifiques d'une part, et des opportunités de profit sur des marchés. Cependant, il s'agit bien d'un processus car cette trajectoire est réalisée dans les limites du paradigme technologique correspondant, caractérisé par trois éléments partagés entre les entreprises et les communautés scientifiques : celle des phénomènes technologiques et de leurs limites, celle des moyens de les dépasser, et celle des artefacts qui doivent être améliorés et/ou produits moins chers (Ibid p.161).

Si cette perspective longue permet effectivement de caractériser des orientations technologiques sur plusieurs décennies, une de ses principales limites est qu'elle se situe toujours a posteriori des événements qui ont contribué à transformer effectivement ces artefacts. Les principales typologies d'innovation ont ainsi été construites en constatant a posteriori que la mort de certaines entreprises coïncidait avec une réorientation de la trajectoire technologique dans une direction que certaines entreprises ne pouvaient atteindre, selon une logique d'écologie des populations (Hannan et Freeman 1977). C'est là l'origine des concepts d'innovation radicale et incrémentale (Abernathy et Clark 1985) ou architecturale, innovations devant lesquelles toutes les entreprises n'étaient pas à armes égales soit de par leur structure interne (Henderson et Clark 1990) soit leurs compétences (Anderson et Tushman 1990).

Or la discipline gestionnaire ne saurait raisonner a posteriori. Le concept de processus d'innovation prend alors une autre signification. S'il désigne toujours la séquence

d'événements qui participent à la transformation des produits et des compétences d'un secteur, il met davantage l'accent sur la compréhension du processus et de ses mécanismes que sur le résultat de ce processus. Il s'agit donc de comprendre comment une ou plusieurs firmes anticipent la transformation des produits et des compétences.

1.1.2 Modèle linéaire et chaîne interconnectée

Le modèle linéaire postule une séquentialité du processus d'innovation et un lien probabiliste entre recherche et invention. Le processus s'enclenche à partir d'une découverte faite par la recherche fondamentale. Cette découverte est précisée au niveau de la recherche appliquée et acquiert le statut d'invention. Cette invention devient opérationnelle après le développement, et passe enfin à la production. Le processus s'achève avec la sanction économique de l'innovation sur le marché (Kline et Rosenberg, 1986, p. 286).

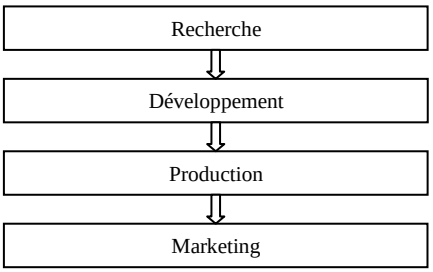


Figure 9 – Le modèle d'innovation linéaire

Kline et Rosenberg (1986) mettent pourtant en avant les écarts entre les processus d'innovation tels qu'ils ont pu les étudier sur des cas empiriques et les représentations théoriques très simplifiées alors dominantes dans les années 1980 : « Models that depict innovation as a smooth, well-behaved linear process badly misspecify the nature and direction of the causal factors at work. Innovation is complex, uncertain, somewhat disorderly, and subject to changes of many sorts. » (p. 275). Non pas que le processus d'innovation ne puisse pas être un processus linéaire, mais il ne l'est pas toujours. Les auteurs mettent notamment en évidence l'existence de feedbacks au sein de ce processus, que ce soit en interne avant le lancement du produit innovant, ou une fois le produit lancé grâce aux feedbacks de marché.

À partir des critiques exprimées à l'encontre du modèle linéaire, Kline et Rosenberg (1986) proposent une formalisation différente du processus d'innovation. Il s'agit du « *chain-linked model* » - ou modèle de la chaîne interconnectée - qui a pour vocation d'offrir une représentation plus fidèle à la réalité des processus d'innovation.

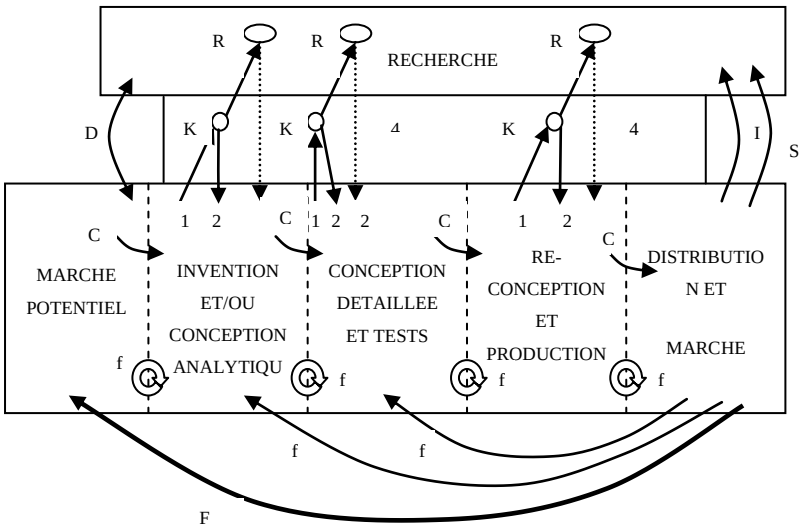


Figure 10 – Modèle de la chaîne interconnectée (Kline et Rosenberg 1986, tiré de Gastaldi 2006)

Les auteurs détaillent cinq trajectoires d'innovation. La trajectoire principale reste la trajectoire linéaire, de la recherche vers le marché (C). La seconde trajectoire module cette trajectoire centrale par des feedbacks (f, F) entre les différentes étapes. La troisième trajectoire correspond à une activation de la recherche par les différentes phases du processus. La quatrième correspond aux liens directs qui peuvent être établis entre la science et les étapes ultérieures du processus principal. La 5éme trajectoire correspond aux interactions entre le marché et la science, les retours du marché permettant de rouvrir les possibilités scientifiques (flèches I et S). Dans les années 90, ce modèle a été précisé dans le cadre plus spécifique d'un processus de développement de nouveaux produits.

1.1.3 Modèle de l'entonnoir de développement

Le modèle de l'entonnoir, aujourd'hui encore largement présent dans les entreprises et dans la littérature, est une représentation du modèle linéaire adapté aux processus d'innovation produit. L'idée de base de ce modèle est que le processus d'innovation correspond à une succession de filtrage des idées, seules les idées les plus prometteuses sont développées, industrialisées puis vendues. On doit cette représentation à Clark et Wheelright qui, suite à l'étude de nombreux projets de développement, ont formalisé ce modèle (Clark et Wheelwright 1992).

Plusieurs auteurs ont cherché à opérationnaliser cette représentation du processus d'innovation. Le modèle *StageGate*™ définit des phases et des jalons qui permettent de tester la viabilité des concepts depuis la créativité jusqu'à la mise en œuvre industrielle et commerciale. Smith et Reinertsen expliquent que le processus d'innovation débute par la définition d'une cible de marché relativement large, basée sur certains éléments marketing, puis que le processus affine ces éléments initiaux en les confrontant à une série de filtres, filtres techniques pour vérifier la faisabilité industrielle du produit, filtres stratégiques pour établir la conformité avec la politique produit, et filtre économique pour établir la rentabilité de l'opération (Smith et Reinertsen 1991). Ce principe de filtrage a été par la suite réaffirmé et précisé (Ulrich et Eppinger 2003).

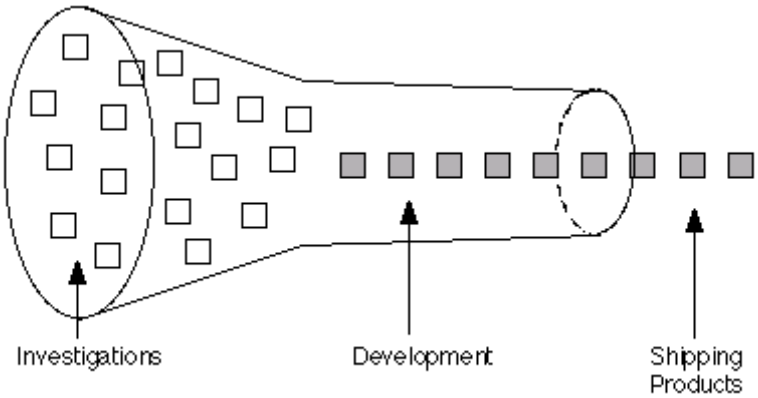


Figure 11 – Le modèle de l'entonnoir de développement (Clark et Wheelwright 1992)

Le modèle d'entonnoir dit « poreux » (Bayart et al. 2000) permet d'envisager que les connaissances qui circulent dans l'entonnoir puissent être fertilisées par d'autres connaissances venues de l'extérieur, ou être valorisée à l'extérieur du tunnel sur d'autres produits. On retrouve cette idée dans le paradigme « open innovation » initié par Chesbrough (Chesbrough 2003).

La représentation en entonnoir souffre d'un biais : le principe de filtre envisage que les idées qui ont franchi tous les jalons du *StageGate* deviennent des produits à part entière. Il ne permet donc pas de représenter le processus d'innovation tel que nous l'avons spécifié, notamment car l'unité d'analyse demeure le produit, et non une innovation à intégrer dans un flux de produits.

1.1.4 Modèle de lignées de produits

Les amendements à cette représentation réalisés par Le Masson permettent d'y intégrer certains mécanismes clés du processus d'innovation (LeMasson 2001).

La vision en entonnoir ne permet pas de visualiser les phénomènes de réutilisation des connaissances à une échelle multi-produits. L'auteur intègre une réouverture du tunnel en fin de processus, permettent d'envisager cette réutilisation, et de représenter des phénomènes de « martingales » et de « lignées ».

Le deuxième apport de cette représentation est de montrer les phénomènes d'hybridation qu'il est possible de réaliser entre différents produits. La compatibilité qu'il existe entre les fonctions ou les principes techniques de différentes lignées permet de générer des apprentissages croisés entre elles.

Le concept de lignées permet de penser le processus d'innovation à une échelle multiproduit, ainsi que la dynamique de connaissances associée, l'unité d'analyse reste le nouveau produit : la lignée renvoie aux éléments de stabilité communs à un ensemble de produits, et non aux innovations qui peuvent enrichir ce concept central.

Dans certains cas, les connaissances qui circulent dans l'entonnoir désignent des innovations à « insérer » dans un nouveau produit. Dans ce cas, cette représentation ne permet pas de visualiser l'articulation entre l'innovation et les différents produits dans lesquels il est inséré.

1.1.5 Modèle d'intégration d'une technologie à un nouveau produit

La question de l'articulation entre des innovations et des produits a donné lieu à différents travaux (Buet et al. 2008 ; Cusumano et Selby 1995 ; Fujimoto et al. 1996 ; Iansiti 1998 ; Iansiti et Clark 1994). Ces travaux prennent comme unité d'analyse du processus d'innovation non pas le produit, mais une proposition de valeur permettant d'augmenter la valeur du produit.

C'est le cas des travaux de Iansiti[1]. En étudiant le processus de conception de plusieurs nouveaux produits notamment dans le secteur informatique, cet auteur a mis en lumière le rôle

[1] L'apport majeur de Iansiti se situe en réalité dans la description des mécanismes organisationnels qui peuvent incarner ce processus d'intégration des technologies dans le processus de développement. Mais son travail

déterminant du processus d'intégration de nouvelles technologies dans le développement de nouveaux produits (Iansiti 1995 ; Iansiti 1998). Il a montré que les entreprises qui savaient connecter les activités de recherche – traditionnellement focalisées sur l'optimisation de certains composants clés – et les activités de développement proposaient des produits plus performants (Iansiti 1998).

Certains travaux portant sur la flexibilité du processus de développement ont indirectement traité de la question de l'intégration de technologies au sein d'un processus de développement fortement contraint. Le cas de Dell illustré par Thomke et Ashok est un bon exemple (Thomke et Ashok 1998). En 1993, l'entreprise Dell préparait le développement d'un ordinateur portable. Les équipes marketing ont défini le levier de différenciation de ce produit : la longévité de la batterie. Pendant tout le temps du développement, la technologie traditionnelle « NiHi » et la technologie émergente « LIon » ont été placées en compétition. Cette question de la sélection de technologies au sein du processus de développement a par la suite été modélisée (Krishnan et Bhattacharya 2002).

Ces travaux ont permis de mettre l'accent sur une réalité généralement ignorée par la littérature : au sein du processus de développement, les solutions techniques de type « carry-over » (reconduite du *dominant design*) peuvent être en compétition avec des solutions techniques nouvelles, par définition moins matures, mais qui disposent d'un potentiel de valorisation pour le produit. Le processus d'innovation est plus large que la simple « sélection d'une technologie » ou son « intégration ».

- D'une part, le terme de technologies réduit les innovations qu'il est possible / souhaitable d'intégrer au produit à des innovations incrémentales du point de vue du client. Une technologie n'ajoute de la valeur à un produit que si elle contribue à améliorer un attribut déjà valorisé par le client. Les prestations innovantes que nous avons étudiées dans la partie précédente procédaient de ruptures d'usages, de propositions de valeur nouvelles pour le client.

- D'autre part, le moment de la sélection n'est qu'un moment du processus d'innovation qui a conduit d'abord à explorer le scénario technologique, à engager des moyens permettant

---

procède d'une représentation du processus d'innovation cohérente avec notre approche d'articulation d'un processus de développement et d'un processus d'innovation.

de mettre la technologie à un niveau de maturité comparable à celui des solutions traditionnelles, à développer la solution au sein du nouveau produit, et à la déployer sur la gamme de produits. Le processus d'innovation débute donc avant cette sélection / intégration, et continue après la sortie commerciale du premier produit qui l'expérimente.

- Enfin, la question de la gestion des connaissances associées à ces innovations, depuis l'exploration amont jusqu'à l'inscription dans les référentiels métiers, est une problématique qui reste hors du champ de cette littérature.

1.1.6 Modèle de conception d'offres innovantes

À partir d'une recherche sur les stratégies d'innovation en œuvre dans le secteur de la construction, Ben Mahmoud-Jouini a formalisé le processus en œuvre entre l'espace des projets de nouveaux produits et un espace hors-projet (Ben Mahmoud-Jouini 1998).

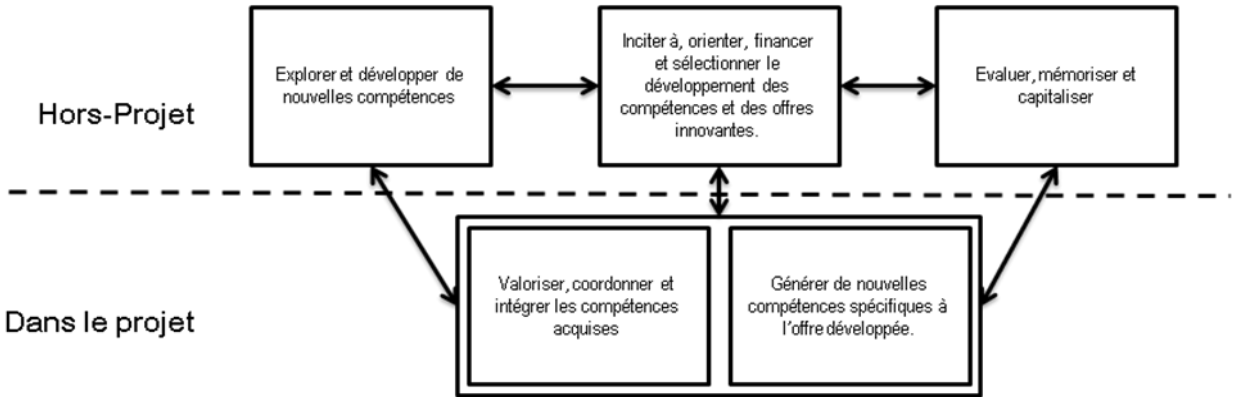


Figure 12 - Les dimensions du processus de conception des offres innovantes (Jouini 1998)

Dans ce modèle, le processus de création de connaissances[1] nouvelles est premier par rapport au développement produit : la firme explore de nouveaux concepts de prestations, puis les intègrent dans ses nouveaux produits ce qui génère de nouvelles compétences, enfin après le lancement du premier produit la firme capitalise les apprentissages réalisés afin d'en faire bénéficier les produits futurs. Ce modèle a permis de formaliser l'évolution des systèmes de

[1] « Compétence » et « connaissance » sont ici utilisées indifféremment. En toute rigueur, les compétences se définissent comme une capacité à mobiliser des connaissances.

conception dans différents secteurs, en montrant que certaines activités prédominaient sur d'autres à certains moments de la vie d'un secteur (Ben Mahmoud-Jouini et Midler 1999). Par exemple, le secteur automobile des années 1960 était caractérisé par l'importance du développement de compétences spécifiques à l'offre développée, et à leur capitalisation (logique métier) ; dans les années 1990, c'est davantage l'activité de coordination et d'intégration des différentes compétences qui prend le dessus, notamment avec la montée en puissance des structures projets.

1.1.7 La nécessité de changer d'unité d'analyse

Sur des secteurs où le rythme de renouvellement des produits est relativement lent, le processus d'innovation peut être envisagé en même temps que le processus de développement de nouveaux produits. Dans ce cas, l'innovation se confond avec le nouveau produit. Sur des secteurs où le rythme de renouvellement des produits est élevé, le processus de conception qui supporte ce cycle de renouvellement est stabilisé, et les connaissances sont rationalisées autour de standards de conception qui autorisent une certaine productivité du développement.

Une innovation désigne alors non plus une rupture de paradigme technologique (comme dans l'économie évolutionniste) ou un nouveau produit (comme dans le *New Product Development*), mais une innovation intégrée au sein d'un produit certes nouveau mais respectant le *dominant design* traditionnel. Cette innovation est visible et valorisée par le client en tant que telle au sein du produit. Elle implique généralement une rupture en terme d'usage, de technologie, d'architecture voire de business modèle.

La langue anglaise dispose d'un terme qui aide à penser ce phénomène, celui de *feature*. Une *feature* renvoie à une caractéristique particulièrement valorisée par le client, elle se focalise sur un de ses aspects particulièrement nouveau et attractif pour mieux vendre l'ensemble du produit. Cette innovation est un élément clé de valorisation du produit, une « vedette » qui permet au nouveau produit d'être réellement nouveau, sans pour autant réinventer l'intégralité de ce produit. Dans l'automobile, on peut prendre les exemples suivants : dispositifs d'aide à la conduite, modularité de l'espace intérieur, systèmes de sécurité active…

Le concept de parcours d'innovation propose alors un modèle de processus d'innovation adapté à ce type de contexte. Il désigne ainsi la séquence d'événements, liés entre eux par un rapport de causalité, qui participent à la formulation, la contextualisation, le développement

puis le déploiement de ce type d'innovation au sein d'un cycle de développement de nouveaux produits. Il spécifie le concept de processus d'innovation dans un contexte de renouvellement rapide des produits.

1.2 Le modèle générique : le parcours d'innovation

1.2.1 Définition

Le concept de « parcours d'innovation » a été proposé en 2005 pour l'analyse des processus d'innovation des entreprises partenaires de la Chaire de Management de l'Innovation (Midler et Maniak 2006). Il a été depuis à la base de plusieurs travaux (Maniak et al. 2009 ; Maniak et Midler 2006a ; Maniak et Midler 2006b ; Maniak et al. 2007 ; Midler et al. 2008), notamment dans la perspective du benchmark des processus d'innovation des constructeurs dont les premiers résultats sont déjà disponibles (Beaume et al. 2008).

Le principe du parcours d'innovation affirme la nécessité d'apporter des éléments de différenciation visibles par le client, tout en prenant acte de l'intensification des contraintes sur le cycle de développement. Au-delà d'une bonne gestion des activités de recherche et/ou de développement, le parcours d'innovation est un processus qui permet de considérer les coûts et la valeur de l'innovation à une échelle multi-produit.

Le « parcours d'innovation » représente le processus d'innovation comme l'articulation entre un flux de produits stabilisés autour d'un *dominant design*, et un flux de *prestations innovantes* qui sont intégrées et déployées sur une gamme de produits. Ce cadre théorique permet de définir le périmètre du processus d'innovation et d'orienter l'analyse empirique en conséquence.

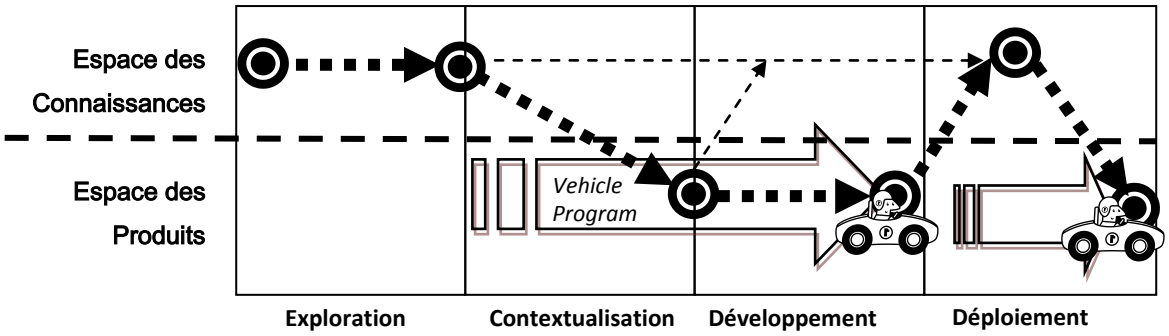


Figure 13 – Le parcours d'innovation, trajectoire d'une prestation innovante depuis sa première formulation jusqu'à son déploiement

Une configuration générique du parcours d'innovation est la suivante. Le parcours s'initie par la préparation, en amont des développements produits, de propositions de valeur qui sont susceptibles d'intéresser les clients et de correspondre au positionnement des futurs produits de la firme. Il se poursuit par l'adaptation d'une ou plusieurs innovations génériques à un produit particulier, négociation qui aboutit à renforcer la maturité technique et le business modèle du couple produit/innovation. Une fois la pertinence du lancement de l'innovation au sein du nouveau produit actée, se met en place un processus de convergence sur un scénario de mise en œuvre industrielle et commerciale. Le lancement commercial du premier produit bénéficiaire n'est que la première étape du cycle de vie de l'innovation, qui peut être soit standardisée à l'échelle d'un ensemble de produits, soit enrichie par des générations successives qui viendront valoriser les produits ultérieurs.

Naturellement, il s'agit ici d'un processus théorique. L'analyse peut montrer qu'il ne se passe rien en phase exploratoire, ou que l'innovation n'est pas déployée sur d'autres produits une fois le premier lancement effectué. Ce référentiel nous permettra alors justement de contraster des situations en fonction de la configuration de chacun des cas sur chaque phase.

1.2.2 Discussion sur le périmètre

La délimitation du début et de la fin de ce processus ne va pas de soi. C'est une question qui peut se poser dans toute étude de processus (Rigaud 2009), et qui ne peut se régler une fois pour toutes, sauf à fixer des conventions.

Prenons l'exemple du processus de développement de nouveaux produits. La délimitation temporelle d'un programme de développement ne fait plus question ni dans la littérature ni dans la pratique. Le programme s'initie par la réunion qui officialise le lancement des études spécifiques au véhicule, et se termine au lancement commercial de ce véhicule (Clark et Fujimoto 1991 ; Clark et Wheelwright 1993b ; Ulrich et Eppinger 2003).

Or ces bornes sont davantage des conventions que des réalités absolues. Dans les faits, les études spécifiques débutent bien avant la réunion de lancement, ne serait-ce que par les politiques techniques des différents périmètres, politiques qui dimensionnent le programme bien avant son lancement. Les politiques de plateformes brouillent ainsi le jalon de début d'un programme. De la même manière, le lancement commercial ne signifie pas l'arrêt du processus de conception du produit, la gestion des adaptations, des modifications de design,..

sont autant d'activités de conception qui devraient être rattachées au projet après sa fin officielle. Il ne s'agit pas ici de dire que ces jalons sont illusoires ou inutiles, il s'agit de reconnaître qu'il s'agit de conventions qui permettent aux collectifs de se coordonner, davantage que des bornes clairement définies.

La question du périmètre temporel se pose avec encore davantage d'acuité sur le parcours d'innovation, du fait du caractère polymorphe de l'unité d'analyse.

Comment fixer une borne initiale ? Une première option consiste à remonter le long de dynamiques d'apprentissages associés au premier lancement de l'innovation. Mais cette orientation est périlleuse. Si on cherche à définir le début du parcours d'un système de reconnaissance vocale, faut-il remonter aux premiers travaux sur les comportements ondulatoires ? L'option que nous avons prise est de partir non pas des connaissances associées, mais du concept associé. Le début du parcours est ainsi fixé au premier moment où l'innovation a été formulée en tant que concept.

Comment fixer la borne de fin du parcours ? Les deux mêmes options se présentent.

La première consiste à prendre en compte l'ensemble des externalités d'apprentissage générées, qu'elles aient un lien ou non avec le concept d'innovation qui a été commercialisée. En effet, même si une innovation n'est pas déployée, les externalités d'apprentissages peuvent se révéler sous d'autres formes et sur d'autres périmètres. Cette première option est également périlleuse : théoriquement, elle ne permet pas de fixer de limite ferme, car on pourra toujours objecter que certains apprentissages réalisés grâce à l'innovation se sont matérialisés ailleurs ; méthodologiquement, il devient quasiment impossible de fixer cette limite, sauf à enquêter sur une multitude de liens de causalité.

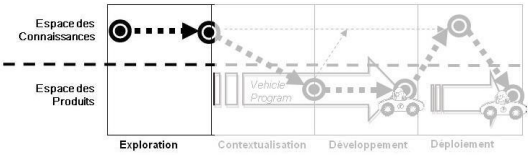
La seconde consiste à prendre comme référence le concept d'innovation en lui-même, et à analyser à quel moment les dynamiques d'apprentissages et d'évolution des produits associés se stabilisent. Dans cette optique, la fin du parcours correspond au moment où l'innovation n'en est plus une, c'est-à-dire où elle est intégrée dans les modèles génératifs du produit, et où son intégration ne fait plus question. Symétriquement, le parcours peut se poursuivre soit parce que le concept initial donne lieu à de nouvelles explorations (enrichissement de la prestation, générations successives…), soit parce l'innovation est physiquement déployée sur un ensemble de produits.

Au global, le périmètre du parcours d'innovation intègre l'ensemble des dynamiques d'apprentissages et des dynamiques d'évolution des produits qui sont liées au concept d'innovation, et uniquement celles-là[1].

1.2.3 Les phases du parcours d'innovation

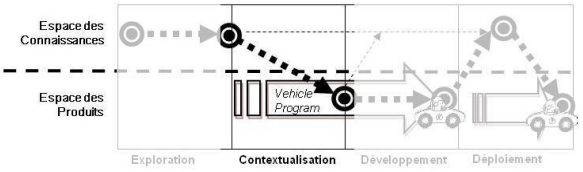
On peut différencier quatre phases dans le modèle de parcours d'innovation, en fonction de la contextualité du travail (hors projet, dans le projet) et de la temporalité par rapport aux différents projets de nouveaux produits.

1.2.3.1 Phase 1 : Exploration



Les explorations menées hors-cycle visent à formuler des offres innovantes qui ne se limitent pas à des validations techniques. Il s'agit d'explorer, trier et formuler des propositions de valeur qui sont susceptibles d'intéresser les projets de développement. Ces explorations hors-cycle peuvent être menées dans l'amont des métiers, en recherche, ou chez les fournisseurs. Il s'agit donc à la fois de définir une cible fonctionnelle porteuse a priori de valeur pour les clients et d'une solution technique susceptible de concrétiser cette cible.

1.2.3.2 Phase 2 : Contextualisation

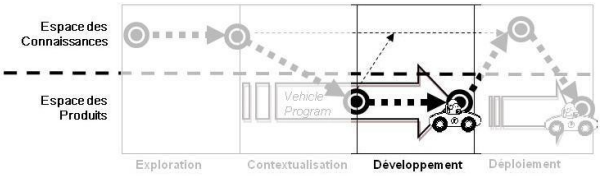


Le point de contact entre les activités hors-cycle et les avant-projets s'établit lorsqu'une correspondance prometteuse a été détectée entre une offre innovante et une cible de nouveau produit. Commence alors un double processus : un processus de négociation entre les caractéristiques de l'offre innovante et celles du produit en cours de conception ; un processus de maturation et d'affinage de l'offre innovante visant à éliminer les facteurs de risque et à concrétiser le couple prestation / solution.

---

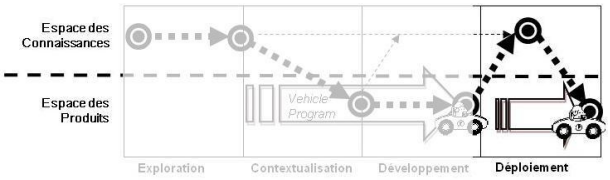
[1] Les externalités d'apprentissages n'appartiennent donc pas au parcours, mais seront appréhendées dans l'évaluation de la performance du parcours, ce qui implique qu'une partie de la performance du parcours se trouve en dehors de celui-ci.

1.2.3.3 Phase 3 : Développement



Suite à cette phase de mise à l'épreuve, l'offre innovante a été modifiée, et se trouve alors réexaminée avec un maillage de contraintes plus fin. À ce stade, l'offre innovante peut être abandonnée ou intégrée au développement du produit. Une fois l'intégration de l'innovation définitivement actée se met en place un processus de convergence sur un scénario de mise en œuvre industrielle et commerciale.

1.2.3.4 Phase 4 : Déploiement



La première application à un projet, même si elle débouche, n'est pas l'horizon unique de valorisation de l'offre innovante. Deux processus ultérieurs permettent de profiter du premier cycle de contextualisation et d'augmenter la performance globale du processus d'innovation.

- D'une part, le déploiement de l'offre innovante sur d'autres projets de nouveaux produits. Ce déploiement permet de répartir les investissements réalisés sur plusieurs produits (retour en phase 2).

- D'autre part, faire passer une offre innovante d'une validité monocontexte à une validité multicontexte permet de créer des modèles génératifs de cette offre, de formaliser les connaissances qui pouvaient rester tacites jusqu'ici, et de s'approprier les raisonnements architecturaux pour augmenter la performance QCDP[1] du système.

Une troisième caractéristique du parcours d'innovation correspond au type de connaissances à acquérir. Elles sont spécifiques et correspondent à la fois aux contraintes liées à l'articulation avec les programmes de développement, et aux objectifs plus traditionnels d'une innovation (valeur client…).

[1] Qualité, Cout, Délai, Prestation

1.2.4 Le type de connaissances à acquérir sur le parcours

On peut spécifier le type de connaissances à acquérir sur le parcours. Il s'agit moins de générer des apprentissages dans l'absolu que de s'assurer que le processus conduit à mettre au point une innovation qui s'intégrera avantageusement dans un flux de lancements de nouveaux produits. Nous avons distingué quatre types de connaissances relatifs au parcours d'innovation[1].

1.2.4.1 L'intégrabilité

L'intégrabilité caractérise la capacité de l'offre innovante à s'accorder avec l'architecture d'un ou plusieurs contextes produit.

Ce type intègre la connaissance par l'équipe de conception de l'offre innovante des spécifications génériques / spécifiques du périmètre cible, son niveau de familiarité avec les problématiques d'intégration sur ce périmètre (connaissance architecturale, systémique…), le nombre et la gravité des interférences entre l'offre innovante et l'architecture produit. Ce concept renvoie à des travaux sur l'intégration des technologies dans des contextes produits stabilisés (Iansiti 1998), au concept de *pleiotropy* qui désigne la perturbation résultant d'un changement dans le *dominant design* d'un produit (Murmann et Frenken 2005), et à la notion de complexité externe (Nishiguchi 1993).

Les connaissances sur l'intégrabilité de l'innovation sont d'autant plus importantes que le produit cible est intégral (par opposition à modulaire), et que l'innovation vient remettre en cause les liens entre les sous-ensembles traditionnels (Henderson et Clark 1990). Dans ce cas, un problème a priori isolé peut impacter d'autres périmètres, et une modification même minime de l'architecture traditionnelle peut avoir des conséquences inattendues qu'il s'agit pourtant d'anticiper et de maîtriser. Dans le secteur automobile particulièrement, l'augmentation continue de la complexité des pièces s'est accompagnée d'une augmentation des contraintes de compacité, ce qui rend le produit automobile extrêmement intégré – par opposition à un produit modulaire.

---

[1] On se référera au chapitre méthodologique pour une explication plus précise de la genèse de ces quatre types de connaissances.

1.2.4.2 La maturité

La maturité désigne le degré de maîtrise technique de la solution proposée.

Ces apprentissages renvoient d'abord au système technique en tant que tel. Il s'agit d'une part de maîtriser chacune des technologies qui composent le système, les innovations reposant la plupart du temps sur des technologies émergentes, ou qui ont été éprouvées dans d'autres secteurs. D'autre part, il s'agit de maîtriser les interactions systémiques qui découlent de l'association de ces technologies. L'utilisation de plusieurs technologies éprouvées dans un système fait en effet parfois émerger des comportements inattendus qu'il s'agit de comprendre, formaliser et modéliser.

Ces apprentissages renvoient également au processus de production et d'assemblage de l'innovation. Les lignes de production existantes sont rarement adaptées pour produire les nouveaux systèmes, il faut dès lors concevoir et valider un nouveau processus de production, et garantir sa capacité à fournir le système dans des conditions à une cadence et à un niveau de qualité suffisant pour alimenter les exigences en cadence et en qualité de la ligne de production du produit bénéficiaire.

Enfin, ces apprentissages renvoient à la validation du processus d'assemblage sur les lignes de production. Il peut s'agir de s'interfacer avec un robot de montage, voire d'ajouter un poste d'assemblage complet dans le cas d'innovations réellement intrusives sur le processus.

1.2.4.3 La valeur client

La valeur client renvoie au niveau de connaissances sur l'apport de la prestation innovante pour le client final. Ce critère intègre la valeur d'usage de l'offre innovante (la prestation offre-t-elle réellement un delta par rapport aux offres déjà sur le marché ? Répond-elle à un besoin caché ?), le différentiel de prix que le client est prêt à payer pour acquérir l'offre innovante, la correspondance de valeur entre l'offre innovante et le positionnement du véhicule cible / de la marque.

Dans un premier temps, les connaissances sur ce critère se limitent à certains signaux indiquant que l'innovation pourrait plaire à certains clients. Passer de cet intérêt de principe à une définition fonctionnelle plus fine de la prestation demande de développer des apprentissages nouveaux sur les usages, les seuils d'acceptabilité par le client, les seuils de

valorisation. À partir du même concept d'innovation, on peut décliner plusieurs configurations fonctionnelles qui auront des valorisations clients différentes. Progresser encore sur ce critère d'apprentissage implique d'étudier la cohérence entre ces orientations fonctionnelles et les concepts de nouveaux produits qui sont envisagés pour bénéficier de l'innovation. Ce travail de positionnement peut être simple : prépare-t-on une déclinaison haut de gamme pour un produit haut de gamme, ou une déclinaison *low cost* pour un produit d'entrée de gamme ?

1.2.4.4 La profitabilité

La profitabilité désigne le niveau de connaissances sur les perspectives de rentabilisation du système de la conception et de la vente de l'offre innovante.

Le premier niveau d'évaluation renvoie à une estimation coût-recettes traditionnelle. Dans ce cas, les apprentissages sont orientés vers l'estimation du différentiel de coût direct et indirect généré par rapport aux pièces remplacées ; et aux différentiels de prix que le client sera prêt à accorder à l'innovation. Ces estimations de profitabilité ne sont pas aisées à formuler et impliquent un réel travail d'apprentissage. Côté coût, l'estimation doit inclure des coûts de production sur des pièces qui n'ont jamais été produites, des coûts d'approvisionnement sur des pièces qui n'ont jamais été livrées, des coûts d'assemblage sur un processus encore incertain. Ces estimations sont d'autant plus délicates à réaliser qu'ils dépendent souvent d'une anticipation sur les volumes de production qui sont eux-mêmes incertains. Côté recettes, le différentiel de prix généré par l'innovation est, on l'a dit plus haut, particulièrement incertain.

Le second niveau d'apprentissages sur la profitabilité renvoie à la construction d'un business modèle plus global qui renouvelle les découpages traditionnels de coûts et de recettes. Sur certaines innovations, la rentabilité ne provient pas directement d'un surplus de prix payé intégralement par le client final, mais d'autres voies de rémunération. Certains secteurs ont été particulièrement actifs sur cette composante : secteur informatique, industrie pharmaceutique (Carr 1999). Le secteur automobile a jusqu'ici été relativement calme sur les innovations de

business modèle, mais on pourrait assister dans les prochaines années à des percées assez spectaculaires de ce point de vue[1].

1.3 Processus d'innovation au sein d'une filière désintégrée

1.3.1 Processus de co-développement et processus de co-innovation

Au sein de filières de conception capitalistiquement intégrées, le processus d'innovation peut être considéré au sein d'une seule entreprise. Le concept générique de processus d'innovation, entendu au sein d'une filière industrielle, se confond alors avec le concept de processus d'innovation au sens gestionnaire.

Dès lors qu'on considère une filière industrielle où les compétences de conception sont réparties sur plusieurs acteurs financièrement indépendants, le processus d'innovation devient nécessairement un processus de co-innovation, dans le sens où il implique les compétences et les produits de plusieurs firmes.

À un niveau générique, on peut dans un premier temps définir un processus de co-innovation comme une séquence d'événements, liés entre eux par des liens de causalité, participants à la transformation des produits et/ou des compétences de plusieurs firmes sur une même chaîne de valeur.

Pour spécifier ce concept générique, on doit ici encore distinguer les situations en fonction du rythme de renouvellement des produits et des possibilités d'innovation qui en découlent.

Sur des secteurs ou le rythme de lancement de nouveaux produits et relativement lent, la conception et le lancement d'un nouveau produit constitue l'acte d'innovation. Dans une filière désintégrée, ce processus de co-innovation correspond à un processus de co-développement, car c'est le nouveau produit qui constitue l'unité d'analyse de l'innovation.

Sur des secteurs où le rythme de renouvellement des produits est rapide, nous avons vu au chapitre précédent que l'ensemblier final et ses fournisseurs ont dû stabiliser des standards de conception qui leur permet de soutenir des plans de renouvellement ambitieux. Dans ce cas, le

[1] Par exemple, certains acteurs pourraient vouloir tirer parti de la valeur liée aux canaux de distributions de l'énergie électrique pour véhicules électriques, ou proposer des systèmes de facturation différents (abonnement, pay per use…). Symétriquement, certains fournisseurs automobiles se rapprochent des business générés par les services de géolocalisation.

processus de co-innovation correspond au processus qui permet à l'ensemblier et à ses fournisseurs de préparer, contextualiser, développer puis déployer une innovation sur une gamme de produits.

Rythme de renouvellement-> ***Filière de conception***	**Lent** Innovation = Nouveau produit	**Rapide** Innovation intégrée aux nouveaux produits
Intégrée Processus conduit au sein d'une entreprise	Processus de développement	Processus d'innovation
Désintégrée Processus partagé entre plusieurs entreprises	Processus de co-développement	**Processus de co-innovation**

Tableau 9 – Spécification du concept de « processus de co-innovation »

Cette thèse prend comme terrain d'analyse le secteur automobile. Or nous avons montré que le secteur automobile correspondait à cette situation duale de changement de la nature de l'innovation et de désintégration de la filière de conception. Nous utiliserons donc le concept de « processus de co-innovation » pour désigner cette dernière situation.

On retrouve dès lors le modèle de parcours d'innovation, appliqué sur une filière de conception désintégrée. Il se matérialise à la fois dans la dynamique d'apprentissages du fournisseur et de l'ensemblier, et dans la dynamique d'évolution des produits du constructeur. Le parcours d'innovation constitue dès lors un périmètre d'analyse de ce processus de co-innovation. Il permet de suivre, pour une innovation donnée, les phénomènes associés à la fois chez le constructeur et chez les fournisseurs participants.

Dans le modèle de parcours d'innovation, l'espace des produits correspond alors à l'ensemble des programmes véhicule géré par un constructeur particulier ; et l'espace des connaissances renvoie à la fois aux apprentissages réalisés par le constructeur et par le ou les fournisseurs impliqué(s).

Le schéma suivant représente le modèle de parcours d'innovation, adapté pour la description de processus de co-innovation tels que nous les avons définis.

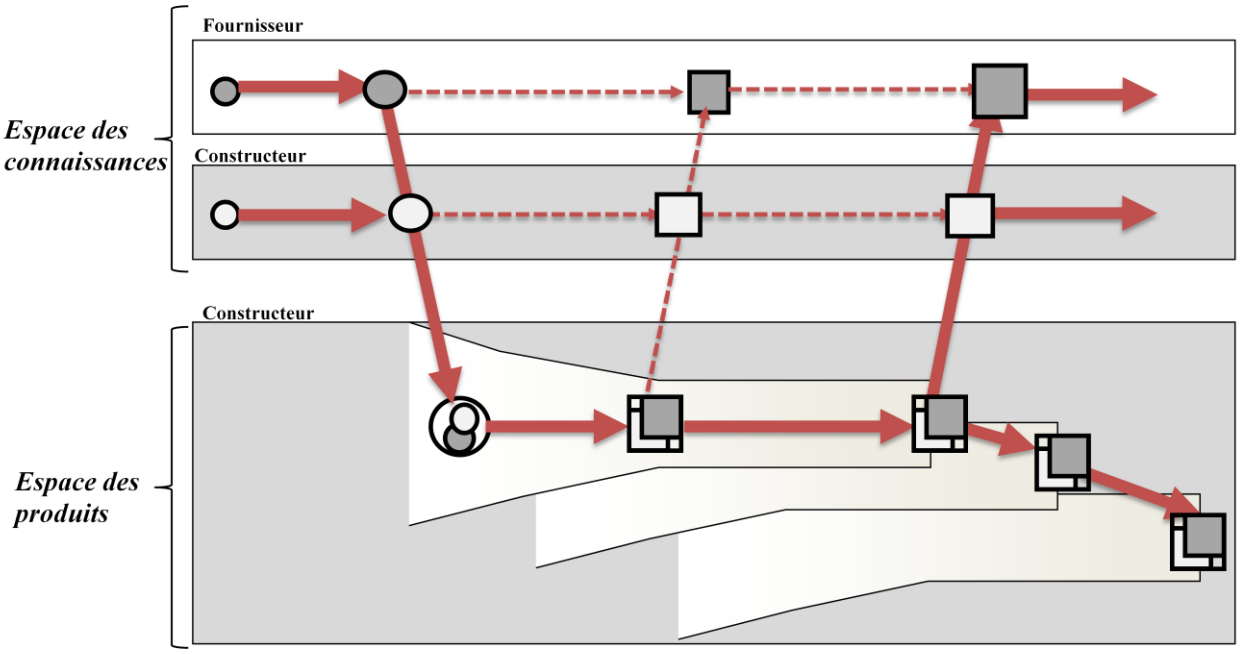


Figure 14 – Le parcours d'innovation comme grille d'analyse d'un processus de co-innovation

1.3.2 Qu'est-ce qu'un « cas de co-innovation » ?

Au global, le modèle du processus de co-innovation que nous proposons part d'un observable précis qui délimitera les contours d'un « cas » : le parcours d'innovation. À partir d'une innovation donnée, il s'agit de reconstituer l'ensemble des apprentissages réalisés à la fois par le constructeur et le fournisseur, hors du cadre des programmes véhicule ainsi qu'au sein de certains programmes véhicule. Ce suivi permet alors de reconstituer le parcours d'innovation étudié, qui se présente comme un observable du processus de co-innovation.

Dans la suite de la thèse, nous utiliserons indifféremment le terme de processus de co-innovation et de parcours d'innovation, afin de ne pas surcharger la lecture. Nous resterons dans l'industrie automobile, et nous entendrons toujours un parcours d'innovation de manière partagée.

Le périmètre du processus étant posé, il s'agit maintenant de définir un référentiel permettant de caractériser le management de ce processus. Ici aussi, on utilisera indistinctement les termes de « management du processus de co-innovation » ou de « management du parcours d'innovation » voire de « management du parcours ». L'objet reste le même.

1.3.3 Comment étudier ce processus de manière symétrique ?

Dès lors, le référentiel que nous proposons se doit de comporter une certaine symétrie dans l'analyse constructeur-fournisseur.

Symétrie d'abord par le périmètre du processus analysé ; il s'agit effectivement de partir d'une innovation, et de retracer l'ensemble des événements qui lui sont associés, que ce soit chez le constructeur et chez le fournisseur.

Symétrie ensuite par l'analyse du management de ce processus, on s'intéresse non seulement aux dispositifs de management interne du constructeur, mais également à la manière dont les différents fournisseurs sont mobilisés sur le processus. Les dispositifs de management internes du fournisseur, même s'ils sont parfois mobilisés, ne constituent pas le cœur de la grille d'analyse.

Symétrie enfin dans la manière d'évaluer la performance, les gains issus du processus seront évalués à la fois du point de vue du constructeur et de celui du fournisseur. Le critère d'évaluation du caractère incitatif du processus renvoie quant à lui davantage au fournisseur.

2 Caractériser le management d'un processus de co-innovation

Le management d'un processus de co-innovation renvoie aux modalités de pilotage des parcours d'innovation d'un constructeur, qu'il s'agisse de dispositifs organisationnels internes ou des différentes relations que le constructeur peut nouer avec ses fournisseurs. Après avoir explicité les principales dimensions de management, nous en préciserons les observables clés à considérer pour une analyse empirique sur des cas réels. Enfin, nous nous appuierons sur le modèle de parcours d'innovation pour contraster les différents modèles de relation verticale en conception proposés par la littérature.

2.1 Les dimensions du management d'un parcours d'innovation

Nous proposons quatre dimensions pour caractériser le management d'un parcours d'innovation : la stratégie d'apprentissage, le processus décisionnel, le management des équipes, et le management des relations fournisseurs. Dans un premier temps, nous revenons sur la genèse de ces dimensions. Ces dernières sont issues à la fois d'une analyse de la littérature, et d'une confrontation avec les cas analysés. Nous détaillons ensuite ces trois dimensions, ainsi que la diversité que l'on peut observer sur chacune d'entre elles.

2.1.1 Genèse du modèle

2.1.1.1 L'apport de l'économie des organisations

À un niveau générique, l'économie des organisations définit une organisation comme l'agencement de trois fonctions : fonction de cognition, d'incitation, et de coordination (Cohendet et Llerena 2008). Ces trois fonctions renvoient effectivement à des enjeux de management différents pour le management du parcours.

La fonction cognitive consiste à activer des processus d'apprentissage, depuis la capitalisation de connaissances existantes jusqu'à la création de connaissances totalement nouvelles. Dans le cadre d'un parcours d'innovation, cette dimension correspond à la *stratégie d'apprentissage* associée au parcours.

La seconde fonction est une fonction incitative, qui coordonne et oriente les intérêts des différents acteurs de l'entreprise. Il s'agit de mettre en place des mécanismes d'incitations (de type récompense / punition) afin de faire en sorte que l'ensemble des acteurs concernés par une activité agissent effectivement dans un sens qui permette de réaliser collectivement cette

activité. Cette fonction renvoie au *processus décisionnel* associé au management du parcours d'innovation.

La fonction de coordination régit la temporalité des actions des acteurs et leurs modalités d'interaction d'une manière qui permette effectivement de réaliser l'activité. Dans une optique de management d'un parcours d'innovation, la fonction de coordination renvoie à la fois aux acteurs placés en interaction tout au long du parcours, et aux différents outils de pilotage qui leur permettent effectivement de coordonner leurs actions tout au long du parcours (*management des équipes*).

2.1.1.2 L'apport de la littérature sur le management de la conception innovante

L'analyse de la littérature plus spécialisée sur le management de la conception innovante confirme la pertinence de cette partition en trois dimensions.

Ben Mahmoud-Jouini a défini plusieurs missions du management de l'innovation (Ben Mahmoud-Jouini 1998). Hors des projets de développement, ce management consiste à explorer et développer de nouvelles compétences ; à inciter, orienter financer et sélectionner le développement des compétences et des offres innovantes ; après le projet, à évaluer mémoriser et capitaliser les connaissances générées. Au sein des projets de développement, ce management consiste à développer de nouvelles compétences spécifiques à l'offre développée ; et à valoriser, coordonner et intégrer les connaissances acquises.

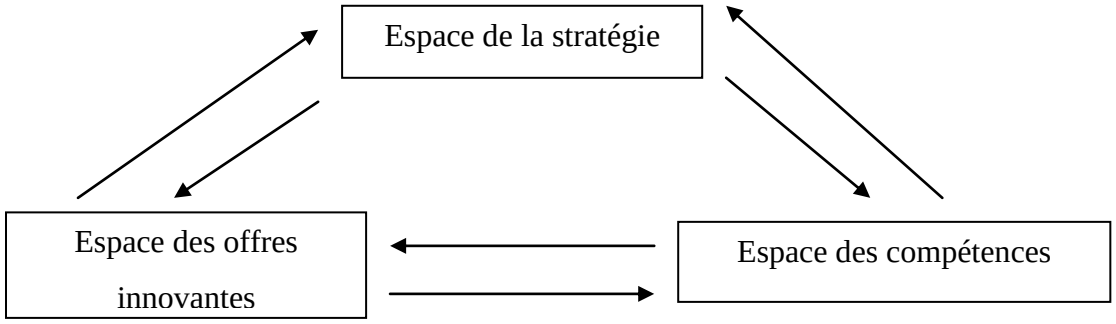


Figure 15 – Le rôle du management de l'innovation selon le modèle de Ben Mahmoud-Jouini (Jouini 1998)

Le Masson a défini plusieurs composantes essentielles de la « fonction innovation » (LeMasson 2001) à travers sept dimensions : son sujet, sa cible, ses horizons, ses ressources, sa valeur économique ses stratégies de gestion, et ses principes d'organisation. La « fonction

innovation » se caractérise notamment par une stratégie de conception qui vise à développer des connaissances autour d'une lignée sur un « champ d'innovation », par des équipes innovantes dédiées ou duales, et par des artefacts de gestion tels que des comités, des listes des champs d'innovation…

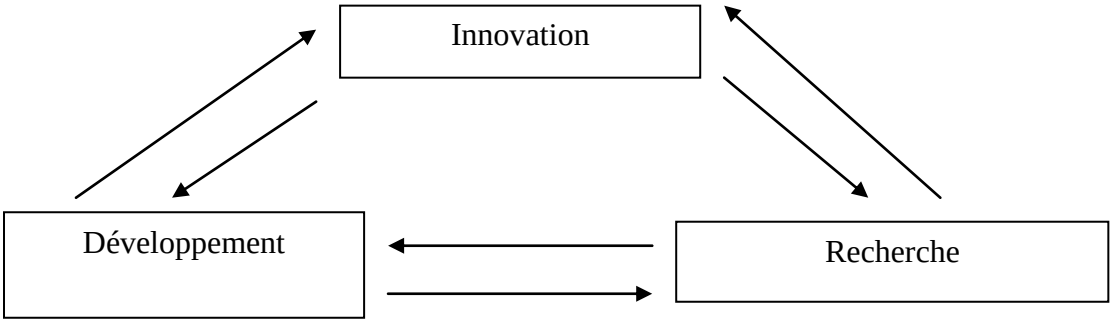


Figure 16 - Le rôle du management de l'innovation selon le modèle RID

Dans ces deux modèles, on retrouve les trois dimensions identifiées : une dimension cognitive, incitative, et de coordination.

2.1.1.3 Synthèse

Au global, le management du processus de co-innovation se caractérise par quatre dimensions transversales au processus étudié :

- sa stratégie d'apprentissage, c'est-à-dire les différents choix de conception effectués à l'échelle du parcours et la morphologie des apprentissages générés
- ce processus nécessite des engagements individuels et collectifs pour progresser, et donc un processus décisionnel adapté.
- le processus s'incarne dans des acteurs, généralement dispersés au sein de l'organisation. Le management des équipes consiste alors à coordonner leurs interventions à chacune des phases du parcours.
- enfin, le management des fournisseurs renvoie aux différentes formes (contractuelles, organisationnelles) de relations initiées par le constructeur avec ses fournisseurs.

Le schéma ci-après permet de représenter ces quatre variables de management à l'échelle du processus de co-innovation.

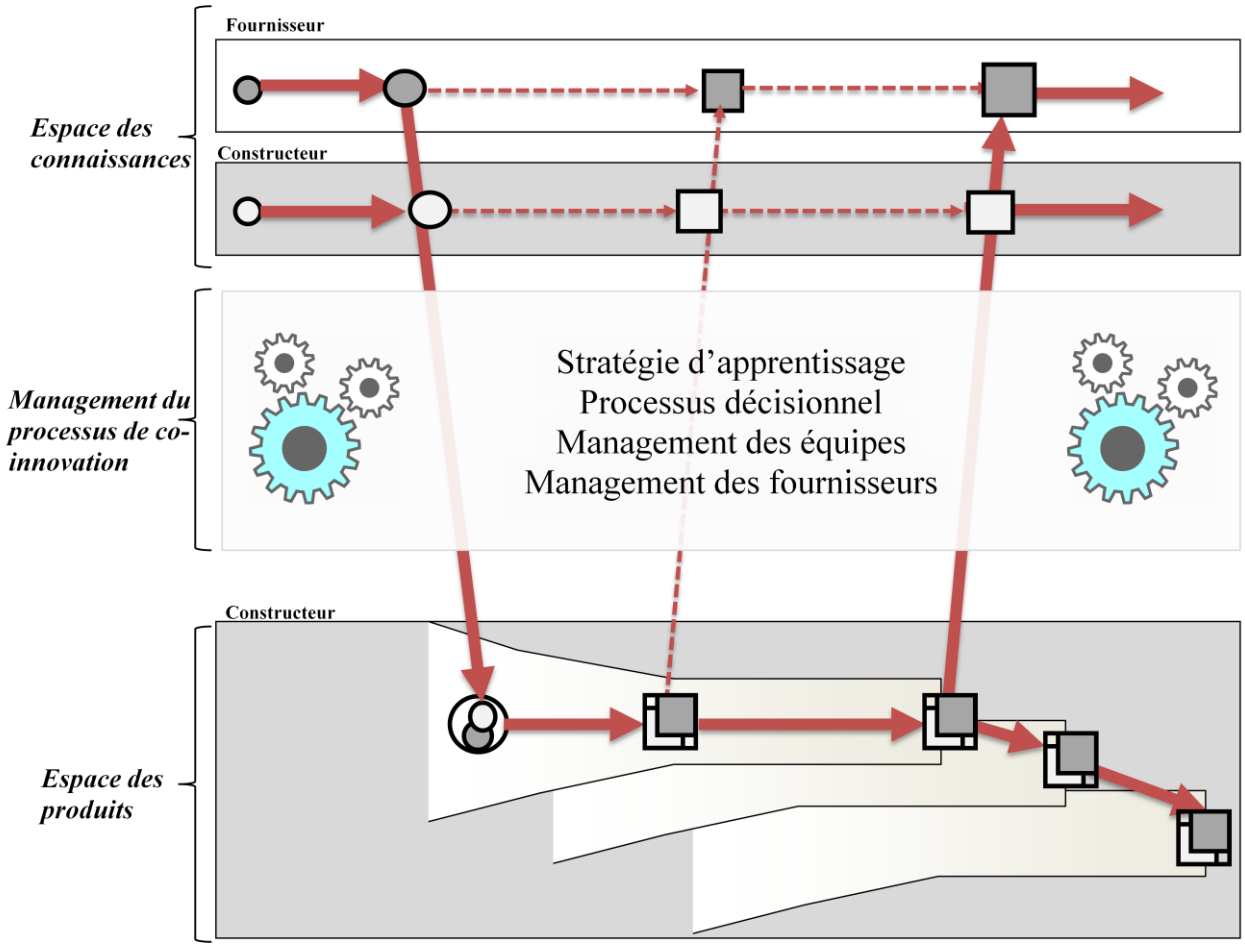


Figure 17 – Les dimensions du management d'un processus de co-innovation

Nous allons maintenant préciser la nature et les enjeux de chacune de ces dimensions, ainsi que la diversité des pratiques que l'on est susceptible de rencontrer empiriquement.

2.1.2 La stratégie d'apprentissage

En phase d'exploration, le travail de conception peut par exemple rapidement se focaliser sur un concept puis développer des apprentissages variés à partir de ce concept. Il peut au contraire envisager une série de concepts voisins et développer des compétences embryonnaires sur chacun d'entre eux. Dans le premier cas, le livrable de la phase d'exploration correspond à ce qu'on peut appeler une « innovation validée sur étagère ». Dans le second cas, le livrable est un ensemble de « demi-innovations », en écho au concept de « demi-produit » développé par Weil (Weil 1999).

La phase de contextualisation change la nature du processus de conception : il s'agit d'approfondir les apprentissages réalisés en amont et de vérifier leur conformité avec une mise en œuvre industrielle et commerciale. Cette phase est souvent synonyme d'arrêt des scénarios fonctionnels et techniques alternatifs, et de focalisation sur la mise au point d'une innovation dans un contexte donné. Le cadre du parcours d'innovation permet d'envisager d'autres orientations du processus d'apprentissage. D'une part, le travail hors-cycle peut continuer pour préparer de futures intégrations, sur le même concept ou sur un concept voisin. D'autre part, il est possible de tester l'innovation au sein de plusieurs contextes véhicules en même temps. La phase de contextualisation étant alors envisagée comme une opportunité d'apprentissages au sein du parcours, et non comme la fin potentielle du parcours dans le cas où l'innovation est refusée en développement.

Cette continuité du parcours en hors-cycle peut continuer en développement, théoriquement avec la même marge de liberté que lors des phases précédentes.

La phase de déploiement peut également faire apparaitre des stratégies d'apprentissage variées. Ce déploiement peut s'effectuer selon les mêmes principes fonctionnels et techniques, auquel cas le processus consiste à stabiliser les règles de conception de l'innovation. Ce déploiement peut également donner lieu à une réouverture des possibilités fonctionnelles, donnant naissance à une « lignée » d'innovations introduites dans les produits ultérieurs de la firme. Ce cas se présente par exemple lors du lancement de plusieurs générations successives d'innovations sur plusieurs véhicules.

2.1.3 Le processus décisionnel

Le processus décisionnel apparaît comme une dimension essentielle de management du parcours d'innovation.

La littérature semble avoir établi un consensus sur le fait que les décisions relevant des activités d'exploration devaient faire l'objet d'un consensus au niveau de l'entreprise. Dans le modèle de R&D de troisième génération, les projets de recherche sont reliés à la stratégie de l'entreprise *via* des revues de projets qui ont lieu au plus haut niveau, vérifiant l'adéquation entre le plan de recherche et le plan des produits. Le modèle de l'organisation ambidextre préconise également que les unités d'exploration et d'exploitation soient coordonnées au niveau de la direction générale. Plusieurs travaux réalisés chez un équipementier automobile

ont montré que si le reporting à un niveau hiérarchique le plus élevé est nécessaire pour inciter les lignes de produits à évoluer, un partage du processus décisionnel à des niveaux plus opérationnels est nécessaire pour assurer le bon déroulement des opérations (Ben Mahmoud-Jouini et al. 2007a ; Charue-Duboc et al. 2006).

Dans le cadre d'un constructeur automobile structuré selon une double logique projet/métier, ce partage du processus décisionnel intègre, en plus du pouvoir de décision des directions métiers, celui des directions de programmes de nouveaux véhicules. La question du processus décisionnel à l'échelle du parcours d'innovation renvoie donc à la fois au niveau hiérarchique des acteurs mobilisés dans les décisions associées au parcours, et à la place de ces acteurs dans l'organisation projet/métier.

Il s'agit à la fois de financer les investissements liés aux études amont, et à prendre les décisions liées au déclenchement, à la réorientation, à l'arrêt de l'étude. Dans des structures centralisées, ces décisions sont parfois prises au sein de la division chargée de la recherche. Mais les dérives de ce modèle sont nombreuses : serpents de mer, priorisation de projets qui n'intéressent pas les *business units*… Le modèle de « recherche concourante » préconise alors la mise en place de comités décisionnaires mixtes réunissant des représentants des *business units*. Ce partage du pouvoir décisionnel peut encore être augmenté dans les structures hybrides, dans le cas où chaque *business unit* accepte d'allouer une partie de ses ressources au projet d'innovation. Dans le cas de structures décentralisées, l'allocation budgétaire et les décisions liées au travail d'exploration se font au sein de chaque direction.

2.1.4 Le management des équipes

2.1.4.1 Qui travaille sur le parcours d'innovation ?

D'une part, il s'agit de coordonner différents métiers autour de la préparation et du développement d'innovations qui déstabilisent les périmètres et les règles de conception établies.

Dans le modèle de *recherche décentralisée*, l'entreprise confie aux divisions chargées du développement une responsabilité et des ressources dédiées à la recherche. Dans ce modèle, la problématique de la coordination intermétiers est essentielle : sans coordination, les métiers disposent certes de ressources pour effectuer un travail d'exploration conséquent, mais pourront difficilement mettre au point des innovations qui sortent de leur domaine d'expertise.

Par exemple, les travaux réalisés par Moison et Weil chez Renault à la fin des années 1990 ont montré que certains collectifs intermétiers pouvaient être institués hors du cycle de développement des produits (Moisdon et Weil 1997), « réseaux multimétiers hors projets » permettant de travailler sur l'exploration de nouveaux compromis intermétiers.

D'autre part, il s'agit de coordonner des unités qui n'ont pas la même position dans le continuum recherche-développement.

La situation la plus évidente est la coordination entre des *business units* de développement et un centre de recherche dédié à l'exploration. Cette coordination fait écho au modèle de *recherche concourante* qui établit certains principes de coordination entre l'unité de recherche et les divisions opérationnelles (Gastaldi 2007). Le modèle de l'organisation ambidextre (Benner et Tushman 2003 ; Tushman et al. 2004) préconise que les activités d'exploration soient confiées à des unités séparées, tout en maintenant des dispositifs de coordination avec les *business units via* la Direction Générale (Christensen 1998 ; Dougherty 1992). Les travaux de Iansiti confirment cette nécessité de coordonner le travail des équipes de recherche avec celui des équipes chargées de développer les nouveaux produits (Iansiti 1998).

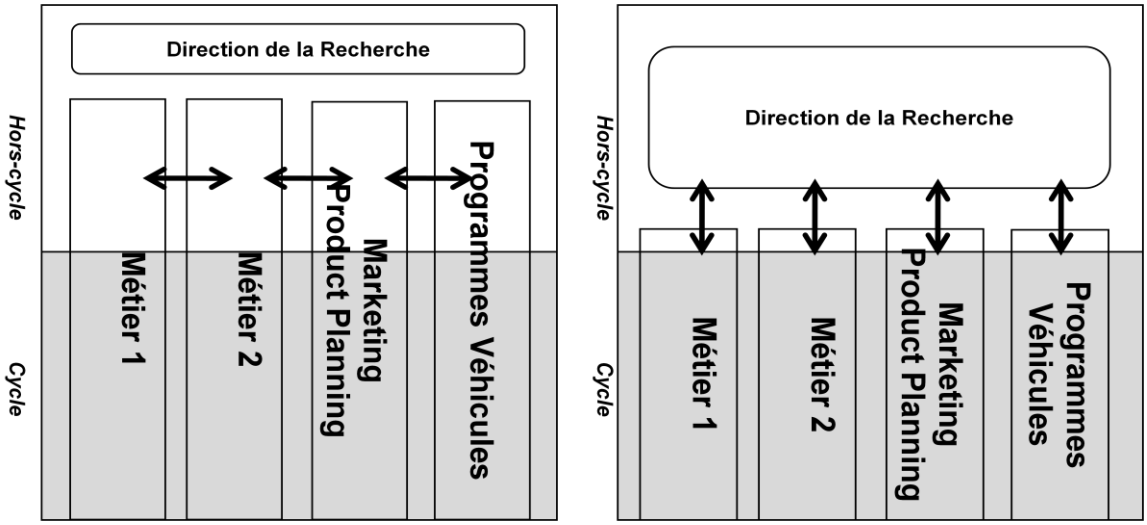


Figure 18 – Les deux axes de coordination sur le parcours d'innovation : entre les métiers, et entre les acteurs amont et aval

En pratique, on observe souvent un modèle hybride entre recherche décentralisée et centralisée, modèle qui articule des activités de recherche centralisées au niveau *corporate* et d'autres activités décentralisées dans les divisions (Argyres et Silvermann 2004).

2.1.4.2 Comment la coordination est-elle instrumentée ?

C'est une chose d'observer quel est le profil des différents acteurs mobilisés sur le parcours d'innovation, c'en est une autre de caractériser les différents dispositifs permettant à ces acteurs de se coordonner effectivement. Cette question renvoie aux dispositifs de pilotage des équipes.

Si les dispositifs de coordination dans le cadre de développement de nouveaux produits sont aujourd'hui institutionnalisés, ceux qui permettent de soutenir le parcours d'une prestation innovante demandent de mettre en place des dispositifs de coordination qui ne sont pas inscrits dans les processus de développement.

Prolongeant la logique de développement dans la gestion des activités de recherche, la notion de projets de recherche a d'abord semblé pouvoir palier les limites des modèles de R&D première génération[1] (Roussel et al. 1991). Le modèle de recherche concourante a exposé un mode de coordination original croisant les objectifs et les roadmaps des *business units* et des unités de recherche. Les récentes études menées au sein de grands groupes industriels ont permis de mettre au point des modèles d'exploration articulant les unités d'exploration et de développement autour d'un portefeuille d'études (Lenfle 2001) ou de domaines d'innovation (Ben Mahmoud-Jouini et al. 2007a ; Ben Mahmoud-Jouini et al. 2007b).

Chaque projet de recherche est géré par rapport à un objectif défini ex ante, des ressources et un délai limité. Par exemple, le « plan R » mis en place par la DAST de Renault dans les années 1980 institue des objectifs, des budgets et des échéances aux activités de recherche. Ces activités sont alors réparties en programmes technologiques (économie d'énergie, qualité…) et programmes « produit » qui viennent en expertise support de problématiques opérationnelles posées par les bureaux d'études ou des méthodes. Autre exemple, à la fin des années 1990, les activités de recherche du groupe Valeo ont été également « mises en projets » : ce sont les projets d'innovation (appelés les « P2 »).

---

[1] Ce modèle est assez bien résumé par une formule d'Hamel et Prahalad « mettez une poignée d'ingénieurs brillants dans une chambre noire, versez de l'argent abondement, et espérez » Hamel, G., Prahalad, C. (1994). *Competing for the future*, Harvard Business School Press, Cambridge.. Dans ce modèle, les activités de recherche sont confiées à une entité indépendante qui gère seule ses investigations, et qui sélectionne ses pistes de recherche et décide des affectations budgétaires entre les projets. L'efficacité de ce modèle a largement été contestée par la suite : les découvertes des chercheurs étant insuffisamment reliés aux problématiques opérationnelles des divisions .

La coordination entre les équipes amont et aval peut être réalisée de différentes manières : intégration *via* des « équipes d'intégration » chargées de faire le lien ente les livrables de la recherche et les contraintes des programmes de développement (Iansiti 1998), intégration totale des équipes de recherche au sein des divisions, articulation *via* le partage d'objectifs stratégiques selon un modèle de « recherche concourante » (Gastaldi 2007 ; Gastaldi et Midler 2005).

2.1.5 Le management des fournisseurs

On l'a dit, la manière dont le constructeur mobilise ses fournisseurs tout au long du parcours est une dimension clé. On peut distinguer deux dimensions principales : le format de l'interaction, et l'agencement interorganisationnel.

2.1.5.1 Le format de l'interaction

Quel format d'interaction le constructeur met-il en place avec le ou les fournisseurs ? Cette question renvoie à la fois à la fréquence et la nature des échanges entre les équipes, et au partage des responsabilités entre elles.

Dans le cas d'un contrat d'étude, les interactions sont réduites à leur plus simple expression, le fournisseur est en charge d'une prestation d'ingénierie spécifiée par le constructeur, n'interagit avec les équipes du constructeur qu'en début et en fin de processus, dans une optique de vérification que les résultats correspondent à la demande.

Dans le modèle de codéveloppement, les fournisseurs qui sont placés en compétition lors de la phase préliminaire interagissent peu avec le constructeur : ils reçoivent un cahier des charges fonctionnel et une cible QCD qu'ils doivent atteindre au mieux s'ils veulent rester dans la course. Cette première phase se termine par une remise des propositions techniques. Dans la suite de l'avant-projet, le fournisseur sélectionné sur la base de sa proposition technique est placé en interaction forte avec les équipes de l'avant-projet.

En phase de développement, une fois le schéma global acté au niveau de l'entreprise, les interactions avec le fournisseur deviennent moins fréquentes et moins intenses. S'entame une relation de type « *black-box* », où le fournisseur est engagé sur une cible QCD dont il confirme l'atteinte par des livraisons intermédiaires régulières en cours de développement. Ce

mode de fonctionnement a montré ses limites face à des contenus relativement innovants (voir le cas Laguna II, Segrestin 2003).

2.1.5.2 L'agencement interorganisationnel

Les équipes participantes peuvent avoir des positions variées à l'intérieur de leur entreprise respective.

Au-delà d'un modèle traditionnel où la direction des Achats du constructeur était placée en interaction avec la direction commerciale des fournisseurs, le passage au codéveloppement a tissé de nouvelles interfaces entre le constructeur et le fournisseur. Le modèle théorique de codéveloppement instaure des relations nouvelles entre les équipes de développement et les équipes commerciales de chacune des entreprises. Empiriquement, on relève des relations de codéveloppement où les acteurs du marketing du constructeur entrent en contact avec une cellule marketing du fournisseur, où les équipes de développement interagissent… (Kesseler 1998).

Le passage à la co-innovation renouvelle cette question. Puisqu'il s'agit à la fois d'acheter/vendre et d'apprendre, la relation peut a priori intégrer à la fois les directions de la recherche des deux entreprises et les équipes traditionnellement mobilisées en codéveloppement.

Par exemple, sur le cas GATM l'équipe active était constituée de part et d'autre par trois représentants des unités de recherche respectives de Renault et de Fournisseur 2 VDO (Midler 2000). Fourcade a mis en évidence d'autres situations : des cas de relation initiée entre une division de recherche[1] d'un équipementier et les métiers de développement des constructeurs, d'autre cas où elle intervenait en support de relations traditionnelles entre les divisions de développement de l'équipementier et les métiers du constructeur.

En fonction des équipes impliquées dans la relation, on peut distinguer quatre formes de relation. Le premier type place en interaction les deux directions de la recherche, indépendamment des autres divisions des deux entreprises. Le deuxième type place la direction de la recherche du fournisseur en interaction directe avec les métiers du

[1] La Division Face Avant peut être assimilée à une division de recherche car elle ne développe pas elle-même les produits.

développement du constructeur. Le troisième type mobilise les équipes de développement du fournisseur, placées en interaction avec la direction de la recherche du constructeur. Enfin, le quatrième et dernier type est initié directement entre les métiers du développement des deux entreprises.

La distinction cycle/hors-cycle permet d'avoir une représentation schématique de ces quatre types de relation (voir figure suivante).

Constructeur Fournisseur	**Équipes de recherche**	**Équipes de développement**
Équipes de recherche	**R-R** Fournisseur: Direction de la Recherche; Division 1, Division 2, Division 3 Constructeur: Métier 1, Métier 2, Métier 3; Direction de la Recherche	**D-R** Fournisseur: Direction de la Recherche; Division 1, Division 2, Division 3 Constructeur: Métier 1, Métier 2, Métier 3; Direction de la Recherche
Équipes de développement	**R-D** Fournisseur: Direction de la Recherche; Division 1, Division 2, Division 3 Constructeur: Métier 1, Métier 2, Métier 3; Direction de la Recherche	**D-D** Fournisseur: Direction de la Recherche; Division 1, Division 2, Division 3 Constructeur: Métier 1, Métier 2, Métier 3; Direction de la Recherche

Figure 19 – Les différents agencements interorganisationnels en co-innovation

2.2 Caractériser empiriquement un processus de co-innovation

L'observation de ces 4 dimensions tout au long du parcours d'innovation permet de mettre en évidence la diversité des processus observés.

2.2.1 Observables clés de la dimension « stratégie d'apprentissage »

Au global, on peut caractériser la dimension « stratégie d'apprentissage » *via* deux types de questionnements adressés à chaque phase du parcours. Quel est le critère d'apprentissage privilégié : maturité, valeur client, intégrabilité, profitabilité ? Quel est le nombre de variantes étudiées, et quelle est la profondeur des apprentissages réalisés sur chacune des variantes ? Ces questions génériques se déclinent de manière plus spécifique sur chacune des phases du parcours.

En phase d'exploration, explore-t-on plusieurs variantes du même concept ? Quel est le livrable de la phase d'exploration (innovation sur étagère VS famille de demi-innovations) ? Quel concept tire le processus d'apprentissage : principe technique, axe de valeur client ?

En phase de contextualisation, les scénarios alternatifs continuent-ils à être investigués ? Quel est l'objectif prioritaire : valider la maturité, la valeur client… ?

En phase de développement, les scénarios alternatifs continuent-ils à être investigués ? La stratégie d'apprentissage se calque-t-elle sur celle du développement ?

En phase de déploiement, l'innovation est-elle standardisée ou au contraire déclinée au sein d'une lignée ? Observe-t-on un enrichissement fonctionnel de l'innovation ?

2.2.2 Observables clés de la dimension « processus décisionnel »

Le rôle des structures projets lors de la phase d'exploration est problématique : avant le début de l'avant-projet, les structures programmes ne sont pas encore structurées et ne sauraient constituer une force de décision à ce stade. En revanche, leur poids peut être très important dans la décision d'acter la contextualisation au sein de l'avant-projet. C'est le cas lorsque cette décision implique de consacrer des ressources engagées sur le programme pour contribuer financièrement à l'innovation.

Le pouvoir de décision des métiers est également une question clé : que se passe-t-il si un programme décide d'intégrer une innovation alors que les directions métiers n'y sont pas favorables ? Inversement, que ce passe-t-il quand les directions métiers ont préparé des innovations « sur étagère » qui ne correspondent pas aux orientations du programme cible ?
La poursuite du parcours implique nécessairement une prise de risque. Qui assume cette prise de risque ? Quel niveau hiérarchique est mobilisé afin de déclencher la mobilisation ?
Enfin, une fois l'innovation industrialisée et commercialisée, quelles sont les entités qui poussent au déploiement ? Ce déploiement est-il réalisé de manière naturelle *via* la continuité des politiques métiers, par la volonté des directeurs de programmes ultérieurs ?

2.2.3 Observables clés sur la dimension « management des équipes »

Les questions posées par la problématique du management des équipes associées au parcours d'innovation sont les suivantes. Quels métiers / quelles divisions sont impliqués sur le parcours, à quel moment ? La phase d'exploration est-elle menée essentiellement au sein d'un métier, ou observe-t-on une implication de plusieurs types d'expertises (technique, marketing, achats…) ? Dans la suite du parcours, quelles sont les expertises mobilisées ?

Des acteurs du développement sont-ils impliqués en phase d'exploration ? Symétriquement, en phase de contextualisation ou de développement, les acteurs de la recherche continuent-ils à travailler sur le sujet ? En phase de déploiement, observe-t-on une réappropriation du sujet par les unités de recherche ?

Quels acteurs sont impliqués sur le parcours d'innovation et comment sont-ils coordonnés ? Quel est le jalonnement du processus ? Y'a-t-il un chef de « parcours » ? Quelles sont leur appartenance opérationnelle, leur poids hiérarchique ?

2.2.4 Observables clés sur la dimension « management des fournisseurs »

Le management des relations avec les fournisseurs à l'échelle du parcours d'innovation se caractérise par un certain nombre d'observables clés.

En phase d'exploration, le constructeur peut-il faire l'économie d'interagir avec les fournisseurs ? Si non, il s'agit d'une prise de risque assez forte dans une logique « d'exploration concourante » où le travail d'exploration doit intégrer les différentes expertises du développement. Si oui, quel est le format de cette relation hors-cycle ? Son

schéma économique et juridique ? Quelles sont les unités organisationnelles placées en interaction ?

En phase de contextualisation, le constructeur lance-t-il une consultation ou garde-t-il le fournisseur qui aura été sélectionné en hors-cycle ? S'il lance une consultation, est-ce sur un principe fonctionnel ou sur des spécifications détaillées ? Combien de tours de consultations ? Quel est le format des interactions ? Une fois le fournisseur sélectionné, qui est chargé de la spécification détaillée du système ?

En phase de développement, observe-t-on un changement des pratiques par rapport au modèle de codéveloppement ? Quel est la fréquence des interactions avec les équipes métiers, avec les pilotes projet ?

Enfin, en phase de déploiement, le constructeur fait-il directement appel à un deuxième sourcing ? Quels sont les principes juridiques qui gouvernent l'exploitation des résultats par chaque partenaire ? Des relations sont-elles maintenues entre les bureaux d'études ? Entre les unités de recherche ?

Le tableau suivant synthétise les différents observables sur chaque dimension et à chaque phase du parcours d'innovation.

Tableau 10 – Les observables du management d'un processus de co-innovation

	Phase d'exploration	Phase de contextualisation	Phase de développement	Phase de déploiement
Stratégie d'apprentissage	Explore-t-on plusieurs variantes du même concept ? Quel est le livrable de la phase d'exploration (innovation sur étagère VS famille de demi-innovations) ? Quel concept tire le processus d'apprentissage : principe technique, axe de valeur client ?	Les scénarios alternatifs continuent-ils à être investigués ? Quel est l'objectif prioritaire : valider la maturité, la valeur client… ?	Les scénarios alternatifs continuent-ils à être investigués ? La stratégie d'apprentissage se calque-t-elle sur celle du développement ?	L'innovation est-elle standardisée ou au contraire déclinée au sein d'une lignée ?
Processus décisionnel	Qui décide du démarrage d'une étude, des réorientations, de son arrêt ? Quelles sont les directions qui contribuent financièrement ?	Qui prend en charge les coûts liés à la contextualisation, le programme, les métiers ? Qui prend la décision de tester l'innovation ? Qui prend la décision d'arrêter ce processus ? De passer en développement ?	À quel niveau hiérarchique se prennent les décisions relevant de l'innovation par rapport ? Le programme prend-il en charge l'intégralité des coûts et du risque financier associé au premier lancement ?	Qui pousse à déployer l'innovation ? Ce déploiement est-il réalisé de manière naturelle *via* la continuité des politiques métiers, par la volonté des directeurs de programmes ultérieurs ?
Management des équipes	Quelles sont les équipes qui travaillent effectivement sur l'innovation ? Quel est leur cadre de coordination : projet de recherche, portefeuille d'études… Y'a-t-il un pilote officiel de ce processus d'exploration ?	Comment se coordonnent les équipes amont et les équipes chargées du développement ? Leur fréquence d'interaction ? Partagent-ils le même jalonnement ? Existe-t-il un pilote officiel de la contextualisation de l'innovation au sein du véhicule en cours de définition ?	Comment les acteurs du développement se coordonnent-ils ? Quel est le rôle des unités de recherche à ce stade ? Existe-t-il un représentant du développement de l'innovation ?	Que deviennent les parties prenantes après le premier lancement ? Se coordonnent-ils encore ? Y'a-t-il encore un pilote dans le parcours ?
Management des fournisseurs	Des fournisseurs sont-ils intégrés à ce stade du parcours ? Quelles sont les contributions financières de chacun ? Quel est le partage des responsabilités ?	Y'a-t-il une mise en compétition de plusieurs fournisseurs dans le cadre de l'avant-projet ? Quel est le format de l'interaction ?	*Black-box* VS *white-box* ?	Réouverture à d'autres fournisseurs ? Modalité d'exploitation des résultats ?

2.3 Caractériser un modèle de coopération verticale

Les modèles relationnels proposés dans la littérature s'envisagent comme des configurations spécifiques de la dimension « management des fournisseurs » tout au long du parcours. Il nous semble important à ce stade de l'exposé, de revenir sur ce point afin de clarifier le lien entre l'analyse que l'on pourra faire des différents types de relation sur le parcours, et l'interprétation en terme de modèle relationnel adopté.

2.3.1 Contextualité et séquence de relations

Co-développement, co-conception en avance de phase, achat d'innovation sur étagère : la littérature propose différents modèles de relations verticales en situation d'innovation. Le référentiel du parcours d'innovation permet de préciser la nature de ces modèles, et d'en établir une typologie. Avant cela, deux précisions s'imposent.

La première précision que nous souhaitons apporter renvoie à la nature même d'un modèle relationnel. Dans la pratique, on a souvent coutume d'affirmer que telle relation est une relation de codéveloppement, une autre est une relation d'achat sur étagère… Pourtant, ces modèles relationnels ne désignent pas simplement une relation ponctuelle, mais une certaine séquence de relations tout au long du parcours d'innovation. C'est donc uniquement en caractérisant une dynamique de relations que l'on peut caractériser un modèle relationnel, et non en observant la forme d'une relation à un moment donné.

La seconde précision renvoie à un facteur discriminant des modèles : leur contextualité. En effet, si la littérature semble avoir établi un consensus sur le fait que le moment où le fournisseur devait être intégré dans le processus de conception devait être « précoce » (*Early Supplier Involvement*), cette notion de précocité s'entend toujours dans le cadre d'un projet de développement de nouveau produit. Or d'autres modèles impliquent des relations en amont des programmes, comme le modèle de *co-conception en avance de phase*. Le référentiel que nous avons établi distingue un espace « cycle » et un espace « hors-cycle ». Le premier renvoie aux activités de conception rattachées à un produit particulier, le second renvoie à des activités amont plus génériques non spécifiques à un produit particulier. Cette distinction permet de contraster les relations en fonction de leur contextualité.

On peut ainsi synthétiser les trois modèles relationnels dominants, en fonction du type de relation qu'ils impliquent à chaque phase du parcours.

2.3.2 Une typologie des modèles relationnels en innovation

2.3.2.1 Le modèle de co-conception en avance de phase

Le modèle de co-conception en avance de phase est quant à lui établi « hors-cycle ». La coopération s'établit hors du cadre des programmes, et vise à formuler des innovations qui pourront éventuellement être développées par la suite. Le terme « avance de phase » renvoie donc à la phase exploratoire. Contrairement au co-développement, la relation ne s'enclenche pas dans le cadre d'un avant-projet. Le constructeur et le fournisseur coopèrent sur un projet d'exploration commun, avec un lien au produit final indirect et/ou lointain. La coopération s'arrête avec la fin de cette exploration.

Lors du passage en phase de contextualisation, le fournisseur qui a réalisé l'effort initial ne dispose d'aucune garantie concernant le fait d'être sélectionné pour développer et produire une des innovations qu'il a contribué à préparer. Le constructeur a donc toute latitude pour réaliser un RFQ[1] sur la base des spécifications établies en commun. Ce fournisseur bénéficie néanmoins d'un avantage certain sur ses concurrents du fait de la coopération réalisée en avance de phase.

Ce modèle ne dit rien sur les coopérations établies dans les phases ultérieures du parcours. Néanmoins, il semble logique que la poursuite en phase de développement soit envisagée sur une base « *black-box* », étant donné le degré de précision du cahier des charges. En phase de déploiement, le constructeur peut faire appel à d'autres fournisseurs afin de faire baisser les coûts associés au déploiement.

Au global, le modèle de co-conception en avance de phase semble reposer sur une coopération hors-cycle riche, qui permet au constructeur de reproduire un schéma d'achat classique dans la suite du parcours.

[1] Request For Quotation : appel d'offres sur spécifications détaillées.

2.3.2.2 Le modèle de co-développement appliqué à des innovations

Le modèle de co-développement ne désigne pas simplement une forme de contrat ou une forme d'interaction avec un fournisseur donné, mais davantage une séquence de relations. Celui-ci implique en effet une mise en compétition de plusieurs fournisseurs en phase d'avant-projet sur la base d'objectifs cibles QCD, puis la sélection d'un fournisseur qui sera le partenaire privilégié du développement. Une fois l'engagement signé, une troisième forme de relation s'engage, à travers un modèle *white-box* rythmé par des livraisons intermédiaires. En termes de contextualité, ce modèle s'envisage donc toujours « en cycle ».

Ainsi, ce modèle nous renseigne sur la phase de contextualisation et sur la phase de développement. Par contre, il ne permet pas de déterminer quelles sont les formes de relation pertinentes en phase d'exploration et en phase de déploiement. En phase d'exploration, faut-il travailler avec des fournisseurs, et si oui sous quelle forme ? En phase de déploiement, faut-il remettre le premier fournisseur en compétition ?

2.3.2.3 Le modèle d'achat d'innovation sur étagère

Dans le modèle d'achat sur étagère, le constructeur achète, en fin d'avant-projet, une innovation qui a été préparée en avance de phase par un fournisseur seul.

Contrairement au modèle de co-conception en avance de phase, le constructeur ne réalise pas de coopération avec un fournisseur privilégié en phase exploratoire. Le management des fournisseurs devient critique au moment de la phase de contextualisation, où il réalise un appel d'offres sur la base de spécifications fonctionnelles d'une innovation. Contrairement au modèle de co-développement, la coopération en phase d'avant-projet se fait sur un modèle *black-box*, où les interactions avec les fournisseurs sont réduites. En phase de développement, le fournisseur est responsable du développement et de la livraison du système dans le prolongement de cette logique *black-box*. Le déploiement est réalisé soit avec le même fournisseur, soit avec d'autres, en reconduisant la logique d'appel d'offres.

2.3.2.4 Synthèse

Le modèle de co-conception en avance de phase implique d'établir une coopération riche avec un fournisseur unique dès la phase exploratoire, et de poursuivre le parcours avec un management des fournisseurs plus traditionnel (appel d'offres de type RFQ, *black-box*).

Le modèle de co-développement initie le management des relations fournisseurs en phase de contextualisation par une consultation sur la base d'objectifs QCD, qui sont impliqués selon un modèle *white-box*. Ce travail se poursuit de manière plus intégrée avec un fournisseur unique en phase de développement.

Le modèle d'achat sur étagère est lui aussi initié en phase de contextualisation, mais repose sur une implication moindre du constructeur dans le travail de conception : le programme dit ce qu'il veut et les fournisseurs y répondent. Ce modèle se prolonge en développement par une relation *black-box*.

Dans les trois modèles, la question du management des fournisseurs en phase de déploiement fait question : doit-on poursuivre avec le même fournisseur ?

	Co-conception en avance de phase	**Codéveloppement d'innovation**	**Achat d'innovation sur étagère**
Exploration	Choix d'un fournisseur, formulation et préparation d'innovations génériques « sur étagère ».	Pas de coopération avec des fournisseurs	Pas de coopération avec des fournisseurs
Contextualisation	RFQ sur la base des spécifications établies en commun.	Mise en compétition sur la base d'objectifs QCD.	Appel d'offres sur spécifications fonctionnelles. Relation *black-box*.
Développement	Relation *black-box* avec livraisons intermédiaires confirmatoires	Sélection puis travail coopératif intégré avec le fournisseur sélectionné.	Relation *black-box* avec livraisons intermédiaires confirmatoires
Déploiement	*** Absent du modèle*	*** Absent du modèle*	*** Absent du modèle*

Tableau 11 – Trois modèles relationnels en situation d'innovation partagée

2.3.3 Caractériser empiriquement un modèle relationnel

Un des enjeux de cette recherche est d'éclairer la performance des différents modèles relationnels existant dans la littérature, et de proposer un modèle relationnel de co-innovation et des conditions de performance associées.

Or chaque modèle proposé dans la littérature correspond à une séquence de relations spécifiques nouées par le constructeur à différents moments du parcours d'innovation. L'observation d'une relation particulière ne suffit donc pas pour caractériser un modèle de relation. Il nous faut caractériser l'ensemble des relations tout au long du parcours.

De la même manière, le modèle relationnel de co-innovation que nous pourrons être amenés à proposer devra intégrer chacune des quatre phases du parcours, et définir pour chacune d'entre elles le type de relation approprié.

3 Évaluer la performance d'un processus de co-innovation

L'évaluation de la performance d'un processus de co-innovation demande, à partir des cas, de se placer à la fois du point de vue du constructeur et de celui des fournisseurs.

Du point de vue du constructeur, il s'agit d'évaluer la capacité du processus à promouvoir des parcours « performants ». On définira ainsi dans un premier temps les composantes de la performance d'un parcours d'innovation.

Du point de vue du fournisseur, il s'agit d'évaluer les gains retirés lors de la relation avec le constructeur. Il peut s'agir de gains directs issus de la vente d'équipements, ou de gains indirects liés notamment à des apprentissages redéployables par la suite.

Enfin, il s'agit d'évaluer le caractère incitatif du processus pour le fournisseur, à la fois sur un coup pour qu'il engage les investissements nécessaires à la préparation de l'industrialisation de l'innovation, et en jeu répété pour que le processus donne envie au fournisseur de réitérer l'initiative.

3.1 Revue de littérature

3.1.1 Performance d'un processus de développement

L'évaluation de la performance d'un processus de développement revient avant tout à évaluer le délai de mise sur le marché du produit et ses dérives éventuelles, le coût associé au développement, et la qualité finale du produit (QCD). Plusieurs recherches ont mis en relation les dispositifs organisationnels internes d'un ensemblier et la performance QCD. Clark, Chew et Fujimoto ont pu ainsi comparer la performance relative des processus de développement de nouveaux véhicules en analysant l'impact de différentes variables organisationnelles sur le « lead time » et sur le coût d'ingénierie (Clark et Wheelwright 1993a ; Clark et al. 1987 ; Clark et Fujimoto 1991 ; Fujimoto 1997). Iansiti a complété cette définition de la performance par une notion de performance objective du produit. Il a ainsi comparé l'impact de différentes formes d'intégration organisationnelle entre la recherche et le développement sur le niveau de performance de produits électroniques, performance définie par écart par rapport à une performance théorique des composants (Iansiti 1998). La littérature sur le « fuzzy-front-end » prend essentiellement comme variable de performance le délai de mise sur le marché du produit (Smith et Reinertsen 1991).

Cette définition de la performance a également été utilisée par la littérature sur le codéveloppement (*early supplier involovment*). L'application du modèle de codéveloppement conduit ainsi à réduire les délais de mise sur le marché (Clark 1989 ; Eisenhardt et Tabrizi 1995), les coûts associés (Garel 1999 ; Lamming 1993) ainsi que la qualité du produit final (Fujimoto et al. 1996 ; Ragatz et al. 1997 ; Takeishi 1998).

On voit que la performance d'un processus d'innovation ne renvoie pas aux mêmes critères d'évaluation. L'enjeu n'est pas de réduire le temps de développement d'un véhicule ou d'améliorer sa qualité, mais de contribuer à la performance des parcours d'innovation des deux entreprises partenaires.

3.1.2 L'intégration d'un critère d'apprentissages

S'ils ne portent pas directement sur la question de la performance, les travaux sur la conception analysés dans la partie précédente ont tous la même conséquence en termes d'évaluation : un processus d'innovation s'évalue à la fois à l'aune des produits directs générés, mais également à l'aune des connaissances qu'il a contribué à créer.

Ce critère d'apprentissages se retrouve dans les travaux de Maidique et Zirger, qui ont proposé quatre critères pour évaluer la performance d'un projet innovant, en complément des critères financiers traditionnels : apprentissages sur les nouveaux marchés, apprentissages sur les concepts de produits, apprentissage sur les technologies, et développements organisationnels internes (Maidique et Zirger 1985).

3.1.3 L'intégration d'un critère stratégique

Ces connaissances n'ont de valeur que si elles sont effectivement réutilisées sur les produits ultérieurs de la firme. La performance d'un processus de co-innovation s'évalue donc en fonction des stratégies propres de chaque entreprise. Générer des apprentissages riches n'est pas en soi un critère de performance. De la même manière, vendre une innovation qui génère un gain immédiat n'est pas forcément pertinent si ce gain direct prive l'entreprise de connaissances vitales pour sa croissance future.

Cette cohérence entre les gains issus du processus et la stratégie du constructeur et du fournisseur peut être envisagée de deux points de vue théoriques. Si on prend la stratégie comme une donnée initiale par rapport à laquelle les parcours doivent être orientés, alors les

relations doivent prolonger les parcours « stratégiques ». Une vision plus réaliste de la cohérence avec la stratégie consiste à analyser le rôle du processus de co-innovation dans la stratégie d'une entreprise : un processus de co-innovation performant permet alors d'éclairer la stratégie de la firme, stratégie qui ne préexiste qu'à l'état embryonnaire et qui a besoin des différents projets d'innovation pour pouvoir s'exprimer.

Cette idée se retrouve dans la littérature sur la conception innovante. Dans sa modélisation du processus de conception d'offres innovantes, Ben-Mahmoud Jouini a souligné que les activités réalisées dans l'espace des produits et l'espace des connaissances pouvaient rétroagir sur l'espace de la stratégie (Ben Mahmoud-Jouini 1998). Elmquist et Le Masson ont proposé de compléter l'évaluation par la capacité d'un projet d'innovation à solidifier la stratégie sur le domaine d'innovation (Elmquist et Le Masson 2009).

On retrouve la même idée chez certains auteurs qui s'inscrivent dans la Resource Based View. Dans un article de 2002 publié dans le Strategic Management Journal, Danneels définit un modèle où la stratégie d'innovation de la firme est inspirée à la fois des nouvelles compétences développées et des nouveaux produits lancés sur le marché (Danneels 2002).

On peut ainsi appréhender la performance d'un processus d'innovation : il contribue à générer un gain immédiat et/ou des apprentissages. Évaluer ces gains revient à caractériser leur rôle dans la stratégie propre de l'entreprise. Un processus d'innovation peut donc apparaître rentable à court terme, car elle aura généré un profit immédiat, mais avoir privé la firme d'apprentissages essentiels à son développement ultérieur.

3.2 Premier critère : la performance pour le constructeur

3.2.1 Revenus économiques directs

Le critère le plus évident est celui de la rentabilité directe des investissements réalisés. Effectuer ce diagnostic n'est pas trivial, car il demande de raisonner sur des périmètres de coûts et des périmètres de recettes inédits.

- En termes de coût, il s'agit de prendre en compte l'intégralité des dépenses et des investissements réalisés sur le parcours. Ceci demande de prendre en compte les coûts associés à l'ensemble des apprentissages antérieurs au premier lancement, et les coûts associés à la phase de déploiement de l'innovation sur la gamme.

- En termes de recettes, l'évaluation doit intégrer le gain généré sur le premier produit qui a expérimenté l'innovation, et également le gain associé à son déploiement sur l'ensemble de la gamme de produits.

On peut ainsi faire face à des équations économiques assez inédites. À première vue, la rentabilisation de l'investissement passe par son déploiement sur une gamme la plus large possible de produits. Mais si l'innovation est trop spécifique au premier produit, l'opération n'est pas forcément rentable car la « recontextualisation » va générer des coûts importants.

A contrario, une innovation ne peut révéler sa valeur que lorsqu'elle est déployée sur un nombre suffisant de produits (effet de marque notamment) : lancer l'innovation sans la déployer constitue alors un coût direct qui n'est pas compensé.

Pour le constructeur, les gains proviennent du surplus de valeur que l'innovation va conférer aux différents véhicules de la gamme qui en bénéficient.

Que ce soit sur le premier véhicule qui bénéficie de l'innovation ou sur les suivants, la prestation innovante va permettre de vendre le véhicule plus cher (gain en marge) ou de réaliser de la conquête commerciale (gain en volume à iso-prix de vente).

Ce gain financier peut apparaître de manière plus indirecte. L'innovation peut venir conforter, ou alimenter l'image de la marque. La rentabilité directe de l'innovation – revenus directs par rapport aux coûts directs - est alors moins déterminante dans l'évaluation que le rôle de l'innovation dans une stratégie qui transcende les positionnements individuels des véhicules. Par exemple, l'évaluation de la rentabilité du parcours de la motorisation hybride de Toyota ne saurait se limiter au surplus de valeur dont a bénéficié la Prius. L'évaluation doit intégrer l'ensemble des modèles sur lesquelles l'innovation a été déployée, et l'effet de marque « écologique » que cette innovation a contribué à créer autour de Toyota.

Le lien avec la stratégie d'innovation du constructeur apparait à ce niveau. Pour le constructeur, lancer une innovation coûte cher. Tout l'enjeu est de pouvoir rapporter ce coût à un périmètre de valorisation cohérent avec sa stratégie.

Si sa stratégie d'innovation consiste à valoriser chacun de ses produits par l'intégration d'innovations qui viennent affirmer le positionnement des véhicules, alors le fait de lancer

l'innovation au bon moment sur le bon véhicule est critique. La performance s'évalue alors par rapport à la valeur ajoutée directe sur le périmètre du véhicule concerné.

Si le constructeur se situe davantage dans une perspective de valorisation de la marque par l'innovation, alors la performance s'évalue différemment. Le profit directement généré par la commercialisation de l'innovation est moins déterminant que la capacité de l'innovation à participer à la stratégie de positionnement de la marque.

3.2.2 Apprentissages sur d'autres périmètres

La capacité à déployer, réutiliser, rebondir sur d'autres projets et dans d'autres contextes constitue une autre condition de performance. Ce critère n'évalue pas le déploiement de l'innovation qui a été lancée, mais les d'apprentissages collatéraux liés au parcours. Ces apprentissages peuvent se matérialiser sous d'autres formes et sur d'autres périmètres.

Constater empiriquement cette performance est délicat. Il s'agit d'une part de montrer que ces « apprentissages collatéraux » n'auraient pu être réalisés sans le parcours d'innovation, et d'autre part à d'évaluer la valeur de ces apprentissages pour la firme.

3.2.3 Continuité des apprentissages sur le parcours

Un dernier critère d'évaluation renvoie à la fluidité et à la continuité des apprentissages réalisés à l'échelle du parcours.

Un parcours qui génère des apprentissages rapides et qui ne sont pas remis en cause par la suite sera évalué comme plus performant qu'un parcours qui génère des apprentissages lents ou des remises en cause profondes d'apprentissages[1] que l'on croyait acquis lors des phases antérieures.

Le diagnostic empirique sur ce critère est évidemment délicat à mettre en pratique. Nous avons néanmoins cherché à l'appréhender en partant des quatre types de connaissances à acquérir tout au long du parcours (intégrabilité, maturité, valeur client, profitabilité). Sur chaque type de connaissance, nous avons proposé une échelle de cotation permettant, à un

[1] On pourrait objecter que le fait de remettre en cause les apprentissages initiaux par de nouveaux apprentissages constitue en soi un apprentissage décisif. Néanmoins, ce point de vue pose un problème de taille : si tout est apprentissage, on ne peut dès lors considérer que le parcours d'innovation consiste en une progression des connaissances associées, puisque même la remise en cause est une progression. On doit donc pouvoir considérer des régressions, même si ces régressions sont elles-mêmes des apprentissages !

moment du parcours, d'effectuer à un diagnostic sur le niveau de connaissance acquis par l'entreprise (cf. chapitre méthodologie).

À un moment donné du parcours, ces indicateurs permettent de représenter le niveau de connaissance acquis par l'entreprise sur les différents critères. En dynamique, l'observation de l'évolution de ces indicateurs permet de révéler des moments de continuité, de stagnation, voire de régression.

3.3 Deuxième critère : performance pour l'équipementier

Tout au long du parcours d'innovation, le constructeur mobilise un ou plusieurs fournisseurs, selon des schémas relationnels qui peuvent différer. L'évaluation du processus de co-innovation renvoie ainsi aux gains retirés par le ou les fournisseurs. Pour un équipementier, une relation avec un constructeur peut mettre en jeu, de manière explicite ou implicite, à la fois une relation de marché potentielle (contrat d'approvisionnement) et des apprentissages dont la valeur peut se concrétiser après la relation, avec le même constructeur ou d'autres.

3.3.1 Revenus économiques directs

Pour les fournisseurs, les gains directs s'envisagent à la fois par un paiement forfaitaire pour un travail d'ingénierie, et par une marge réalisée sur la vente des systèmes livrés au constructeur :

- le fournisseur peut se voir rémunéré explicitement pour son effort d'investissement. Il peut s'agir de payer les heures d'ingénierie consacrées à l'étude d'un sujet spécifique. Il peut également s'agir de payer pour la réalisation de démonstrateurs et prototypes. Par exemple, lorsqu'à la fin des années 1990, Faurecia a développé les sièges d'un constructeur japonais, il a également participé à la conception amont du siège pour la version européenne du modèle. Le contrat de développement n'avait aucun lien avec l'industrialisation et la livraison série, l'équipementier a été rémunéré exclusivement pour la livraison des spécifications détaillées. Autre exemple, les fournisseurs qui sont sélectionnés par BMW *via* la "Virtual Innovation Agency", et qui apportent un concept et des spécifications qui intéressent BMW reçoivent dans tous les cas une compensation financière pour le travail fourni. Plus officieusement, certains fournisseurs avouent à mot couvert que le paiement des heures d'ingénierie consécutives aux modifications demandées par le fournisseur en cours de co-développement fait partie intégrante de leur business modèle (Neuville 1998).

- le fournisseur peut également générer des gains directs *via* la marge générée sur les composants / systèmes vendus. Dans ce cas, le fournisseur répercute le montant des investissements consentis pour l'innovation sur le prix du système finalement livré. Le constructeur rémunère ainsi le fournisseur par le paiement d'une marge plus importante que sur les composants standards.

3.3.2 Apprentissages générés

Les gains indirects renvoient à la fois à l'intensité des apprentissages réalisés et à la pertinence de ces apprentissages par rapport aux futurs marchés cibles du fournisseur.

3.3.2.1 Par le marché

Un premier type de gain indirect consiste à faire du premier lancement un lancement à forte capacité de prescription. L'une des incertitudes majeures pour le fournisseur est l'existence d'un marché pour la prestation qu'il explore. Cette incertitude peut être réduite dans le cas où le constructeur dispose d'une image de marque suffisante pour être prescripteur sur la prestation. Autrement dit, le fait que BMW, Mercedes ou Toyota lancent une prestation va augmenter la probabilité que les autres constructeurs lancent la même prestation. Cette incertitude peut également être réduite si ce premier lancement est accompagné d'autres effets prescripteurs connus : volumes importants permettant d'inonder le marché et donc d'alimenter le besoin, publicité omniprésente autour de la prestation permettant de la rendre indispensable dans les yeux du client.

3.3.2.2 Le caractère réutilisable de ces apprentissages

Un deuxième type de gain indirect correspond aux apprentissages générés chez le fournisseur.

Les pratiques des constructeurs japonais sont à cet égard emblématiques de relations qui assument ces externalités d'apprentissages. Dans le domaine de la production et de la logistique, ceux-ci ont même développé des programmes de formations (notamment le Supplier Development Program de Toyota) permettant aux fournisseurs d'être plus performants (Sako 2005). Une étude réalisée sur les relations qu'entretient Toyota Australie avec ses fournisseurs confirme cet effet d'apprentissage (Langfield-Smith et Greenwood 1998). Cette recherche montre que les rétributions associées aux relations partenariales ne se limitent pas aux marges dégagées sur les produits vendus au constructeur, mais intègrent également l'accès à des technologies nouvelles qui permettent d'améliorer leur propre

performance industrielle. Une étude réalisée sur 123 fournisseurs coréens du secteur automobile et électronique montre une corrélation entre l'intensité des relations que les fournisseurs entretiennent avec les constructeurs et leur performance en termes d'innovation et de rentabilité à long terme (Chung et Kim 2003).

Fourcade a suivi plusieurs coopérations établies avec entre un constructeur et une nouvelle division qui cherche à pénétrer le marché des modules de face avant. Celui-ci permet de spécifier différents types d'apprentissage qui ont pu être réalisés au contact des constructeurs : la multiplication des contacts tant avec des fournisseurs qu'avec des constructeurs a permis une meilleure compréhension des différentes logiques de conception augmentant de fait la rapidité et la robustesse des futures conceptions, de devenir un partenaire crédible aux yeux des constructeurs (c'est-à-dire faire partie des futures consultations), et de créer une nouvelle intimité avec le client (connaissance de ses modes de fonctionnement internes) (Ibid p.103).

Une étude réalisée à la fin des années 1990 sur 30 relations fournisseurs-constructeur de différents secteurs a formalisé les différents gains que pouvait anticiper un fournisseur d'une relation avec un ensemblier (Walter et al. 2001). Ils ont identifié d'une part des gains directs (assurer une rentabilité directe, un volume supplémentaire permettant globalement d'atteindre un point mort) et des gains indirects (développer une innovation qui pourra être valorisée auprès d'autres clients, entrer sur un marché en expansion, bénéficier des effets de réputation associés à un lancement avec un ensemblier prestigieux). Leur étude conclut à une corrélation entre tous ces gains et la valeur perçue d'une relation par le fournisseur.

Le tableau suivant synthétise les gains directs et indirects liés à une relation de co-innovation pour un fournisseur.

Gains directs	Gains indirects
Le constructeur rémunère le fournisseur pour les investissements nécessaires à la préparation de la prestation.	Le constructeur dispose d'une bonne image de marque, il donc prescripteur par rapport aux autres constructeurs et augmente la probabilité de déploiement de la prestation si elle est commercialisée.
Le constructeur rémunère le fournisseur *via* les marges consenties sur le système	La relation permet de réaliser des apprentissages importants en terme de maturité (conditions limites de fonctionnement, process d'assemblage, de livraison) ou d'intégrabilité (progression vers un modèle génératif)

Tableau 12 - Liste des gains directs et indirects liés à une relation de co-innovation pour un fournisseur

En fonction de l'intensité de ces gains sur chacun de ces critères, on peut distinguer quatre scénarios de gains.

- Type I : Bien sûr, une relation qui ne génère ni gains directs ni gains indirects est une relation particulièrement pauvre.

- Type III : Une relation qui ne génère que des gains directs renvoie à des schémas assez traditionnels où le fournisseur valorise les innovations qu'il a préparées en avance de phase, en les vendant au prix fort sans que cela ne génère pour lui ni d'effets d'image, ni d'apprentissages.

- Type IV : Si en plus de cette vente, le fournisseur bénéficie d'apprentissages clés pour la poursuite de sa propre stratégie, et/ou que la coopération lui permet de générer un effet d'image important, alors la coopération est particulièrement bénéfique.

- Type II : La situation la plus contrintuitive concerne celle où le fournisseur ne perçoit aucun gain direct, mais où l'intérêt de la coopération se situe à la fois dans les externalités d'apprentissages générées, ou dans les effets d'image associés.

Le tableau ci-dessous synthétise ces quatre situations.

Fournisseur Rétributions issues d'une relation avec un constructeur		**Gain indirect**	
		Faible La relation ne permet pas d'apprendre davantage que ce qu'il aurait pu apprendre seul.	*Elevé* La relation génère des apprentissages nouveaux que le fournisseur pourra réexploiter
Gain direct	*Faible* La relation ne permet pas au fournisseur de générer une marge plus élevée que sur ses produits standards.	**Type I**	**Type II**
	Elevé La relation permet au fournisseur de vendre une prestation en générant une marge plus élevée que sur des produits standards.	**Type III**	**Type IV**

Tableau 13 – Typologie de la performance d'une coopération pour un fournisseur

3.4 Troisième critère : incitatifs immédiats et en « jeu répété »

Comme nous l'avons vu à la fin du deuxième chapitre, l'aspect incitatif est une composante essentielle d'une dynamique relationnelle. Cette question concerne surtout les équipementiers[1]. La vitalité du processus repose sur la volonté de ces derniers à s'investir dans la relation, et à engager des ressources conséquentes pour préparer réellement les innovations en question. Cette question renvoi aux modalités d'incitation du fournisseur à s'investir pendant et après la relation.

3.4.1 S'investir dans une coopération, et dans la suivante

3.4.1.1 Structure incitative d'un processus de co-innovation

Les investissements à consentir pour la préparation d'une innovation industrialisable sont mécaniquement supérieurs à ceux consentis pour des solutions traditionnelles : travail d'ingénierie plus important, préparation d'une nouvelle ligne de production, la fiabilisation d'un système innovant… autant d'investissements qui sont particulièrement élevés par rapport à un développement traditionnel.

« Un projet de module représente un gros effort de R&D avant le démarrage série. Par ailleurs, la nature de la structure de coûts fait que 90% en moyenne des composants sont achetés, certains en interne au sein du groupe Sysmod, d'autres à l'extérieur. Ces deux constats sont décalés par rapport au modèle économique traditionnel de Sysmod. Celui-ci est basé sur des composants relativement standards, pour lesquels l'effort de conception et de mise au point a été fait une fois, et chaque nouveau projet ne nécessitant qu'une étude des interfaces et non une reconception complète. » (Fourcade 2004).

Cet investissement est également plus risqué. Quelle est la probabilité pour qu'un constructeur paye un jour pour l'industrialisation de la prestation innovante en cours de préparation ? Quel est le prix de vente auquel on peut espérer le vendre ? À quel volume ?

[1] Ce focus sur les équipementiers est en partie dû à une question de temporalité des investissements. Dans un processus d'innovation, les équipementiers doivent réaliser les investissements plus tôt que le constructeur. Ces investissements sont donc particulièrement risqués, car ils sont réalisés avant ceux du constructeur. D'où le fait de se focaliser sur les fournisseurs pour étudier cette question des incitatifs.

L'incitation à l'investissement en avance de phase est donc directement liée à l'anticipation d'un marché de l'innovation. La probabilité de récupération de l'investissement en conception – et donc la hauteur de cet investissement - en dépend.

Un système faiblement incitatif peut avoir les conséquences suivantes :

- le fournisseur peut être incité à sous-investir en recherche, et à préférer utiliser ces ressources pour des activités de développement. Les fournisseurs font en effet face à un problème de coût d'opportunité. L'utilisation de ressources de conception qui pourraient être utilisées en développement avec une espérance de gain plus élevée.

- Il va conduire les fournisseurs à réaliser le minimum d'investissements pour être consulté et donc pour bénéficier des apprentissages minimaux liés à cette consultation (probabilité augmentée que le constructeur s'intéresse à cette prestation, informations diverses sur les futurs modèles, cahier des charges…).

Quels sont les types d'incitatifs qui peuvent permettre au fournisseur d'investir alors que ces investissements sont à la fois élevés et incertains ?

3.4.1.2 Incitatifs multi-coup et vitalité du secteur automobile

Le critère d'incitation s'envisage sur un processus de « jeu répété ». Si l'un des joueurs réalise que ses investissements ne sont pas récupérés au fil des relations, il ne jouera plus ce qui menace la pérennité du jeu à long terme, et donc la vitalité du secteur dans sa globalité. Cet incitatif multi-coup dépend des rétributions issues des coopérations antérieures.

L'une des nouveautés du contexte de co-innovation actuel est que les fournisseurs sont de plus en plus en position de pouvoir choisir les constructeurs avec qui travailler. Les constructeurs qui souhaitent bénéficier des innovations des fournisseurs doivent donc entretenir une position de « constructeur préféré ». Les constructeurs dont la stratégie est d'arriver en premier sur le marché sont particulièrement confrontés à cet enjeu. Ils doivent donc inciter les fournisseurs à investir en avance de phase, et à les choisir pour travailler sur les innovations les plus prometteuses. Certains constructeurs nous ont avoué, lors des investigations sur le projet benchmark, que leur entreprise avait une trop mauvaise réputation, et que les fournisseurs préféraient aller proposer leurs dernières innovations à d'autres constructeurs.

Théoriquement, ce phénomène renvoie à la notion de confiance dans les relations verticales (Baudry 1995) et aux jeux répétés (Axelrod 1992 ; Guerrien 1992). L'écosystème automobile a au final relativement peu d'acteurs. On compte une quinzaine de constructeurs, et autant d'équipementiers. La probabilité pour que les acteurs se rencontrent à nouveau après une relation est donc élevée. D'où l'importance de la réputation des acteurs. Si le fournisseur n'anticipe pas de gains importants, il ne coopérera pas c'est-à-dire qu'il fera le minimum d'effort pour être sélectionné. Un jeu répété est un jeu J, toujours le même, qui est joué soit un nombre fini T de fois (on le note alors J^T), soit indéfiniment (J^∞). Pour le fournisseur, le comportement non coopératif consiste à faire le minimum d'effort nécessaire pour être présélectionné, et bénéficier d'un gain d'apprentissage lié à ses interactions avec le constructeur. Symétriquement, le comportement coopératif consiste à investir massivement pour satisfaire les demandes du client.

Empiriquement, on constate que les constructeurs n'ont pas tous la même réputation comme partenaire innovant. En 2003, le cabinet J.D. Power and Associates a lancé une étude annuelle portant sur les constructeurs préférés des fournisseurs ! Depuis sa création, chaque année, BMW, Toyota, Honda et Nissan se partagent ce prix qui récompense « les constructeurs qui interagissent le mieux sur des sujets d'innovation, et qui les introduisent le plus facilement ». Côté fournisseur, les mêmes constructeurs reviennent souvent dans les discours, et également les mêmes motifs : ils renvoient soit à la perspective de gain direct « Avec le constructeur X, on sait que l'innovation ira dans la rue, on ne fait pas une vague étude », soit à la perspective de gain indirect « avec le constructeur Y, on travaille sur des perspectives claires, et on sent qu'en face il y a du répondant ».

Un dernier critère de performance d'un processus de co-innovation est donc son caractère pérenne, dans le sens où il maintient pour les itérations suivantes un incitatif à travailler ensemble et à investir ensemble. Un processus peut donc être fortement incitatif sur un coup si les partenaires anticipent des gains élevés, et donc entrainer des investissements en conséquence ; mais si cette anticipation est déçue à plusieurs reprises, les « joueurs » adopteront de plus en plus des comportements non coopératifs, c'est-à-dire que les fournisseurs n'investiront plus en avance de phase, ne présenteront plus d'innovation à certains constructeurs, reporteront leurs investissements sur des activités moins risqués, ou entretiendront un jeu où ils déclencheront des investissements de manière tardive tout. Un

verbatim issu d'un fournisseur résume cet état de méfiance générale qui décourage l'investissement *« quand on est parti avec ce fournisseur, les gens chez eux disaient « Il va encore nous planter » et les gens de chez nous disaient « Il va encore nous escroquer ».»*. Difficile d'imaginer un terreau moins propice à l'implication des équipes, pourtant déterminante dans ce type d'aventure.

3.4.2 Les observables du critère « incitatif »

Ce critère étant identifié, comment rendre compte, sur chaque cas, des incitatifs générés par les différentes pratiques de management ?

3.4.2.1 Caractériser les incitatifs immédiats

Sur les cas, on évaluera les incitatifs *via* les investissements consentis par le constructeur et le fournisseur aux différents stades du processus. Les entreprises investissent-elles massivement relativement tôt dans le processus, ou au contraire reportent-elles les principaux investissements à un moment où elles sont sûres de le récupérer ? Cet investissement peut être observé directement *via* les ressources financières engagées par chaque entreprise, ou *via* la mobilisation des équipes en interne.

3.4.2.2 Caractériser les incitatifs en jeu répété

L'observation des incitatifs en jeu répété est plus problématique, car elle ne peut être immédiatement observée *via* des investissements futurs consentis. Afin d'observer le caractère durablement incitatif des processus étudiés, nous faisons appel à la notion d'équité.

L'équité du processus de co-innovation renvoie à un équilibre dans les divers gains réalisés par les partenaires (gain monétaire direct et apprentissages). Une relation peut donc être très riche en apprentissages, sans que ces apprentissages soient partagés de manière symétrique entre les deux partenaires. De la même manière, la relation peut conduire à générer un gain monétaire global important, sans que ce gain global soit réparti de manière équitable entre les deux partenaires. Elle peut également générer des pertes, qui peuvent être réparties de manière plus ou moins équitable entre les deux entreprises.

Le travail réalisé par Baudry avait permis de formaliser l'équité d'une relation de sous-traitance en croisant les modalités de répartition des principaux risques et gains issus de la

relation (risque de variation du coût des intrants, gains de productivité). Le tableau suivant distingue ces différentes situations d'équité.

Matrice d'équité		α = partage de la hausse des coûts supportés par le fournisseur		
		0	0,5	1
β = partage de l'effort du vendeur pour diminuer ses coûts	0	Assurance nulle Incitation forte		Assurance forte, Incitation forte
	0,5		Partage du risque et des gains de productivité	
	1	Assurance nulle Incitation nulle		Assurance forte Incitation

Table 1 -Assurance et incitation dans un contrat de partenariat (Baudry 1995, p.82)

En situation de co-innovation, on peut formaliser la question de l'équité d'une relation en formalisant deux paramètres.

- Le premier est celui du partage des risques économiques liés au processus. Un processus qui fait peser l'intégralité du risque économique sur le fournisseur est peu équitable. Symétriquement, le constructeur qui innove assume également une grande partie du risque économique : en cas de défaillance, c'est son image de marque qui est en jeu. Un récent rapport du BCG[1] montre que le nombre de campagnes de rappel a été multiplié par deux en dix ans, ce qui a largement impacté l'image de marque des constructeurs, et les finances des fournisseurs qui ont dû remplacer les équipements défectueux.

- Le second paramètre est celui de la symétrie des apprentissages. La pratique courante où le constructeur s'approprie l'ensemble des apprentissages sans en faire bénéficier le fournisseur est ainsi peu équitable s'il prive ce dernier d'une source de croissance future. Ce paramètre caractérise la transparence par rapport aux décisions prises, le fait de partager les apprentissages issus de certaines actions (campagnes d'essais, tests de validation…).

Le croisement de ces deux paramètres laisse apparaître des scénarios de co-innovation plus ou moins équitables : α est le paramètre de partage des risques associés au lancement de l'innovation (0=le fournisseur n'a pas de garantie), β est le paramètre de symétrie des apprentissages réalisés (0=asymétrie en faveur du constructeur). On peut dès lors réaliser une cartographie de l'équité liée à une relation spécifique.

[1] Beyond Cost Reduction, Mars 2004

Matrice d'équité		α = partage des risques économiques par le constructeur		
		0	0,5	1
β = symétrie des apprentissages	0	Case 1		Case 2
	0,5		Case 5	
	1	Case 3		Case 4

Tableau 14 – Matrice d'équité intégrant le partage du risque et des apprentissages

- Case n°1 : Le fournisseur assume l'intégralité des risques économiques liés à l'industrialisation de la prestation, et ne bénéficie pas des apprentissages réalisés par le constructeur pendant la relation ;

- Case n°2 : Le constructeur assume le risque commercial (garantie) mais ne partage pas les connaissances acquises au cours de la relation ;

- Case n°3 : La relation génère des connaissances qui sont partagées de manière équitable, mais c'est le fournisseur qui supporte le risque commercial lié à l'industrialisation et à la vente de l'innovation ;

- Case n°4 : Le constructeur assume l'intégralité du risque commercial (il donne des garanties économiques, paye les investissements…) et ne bénéficie pas des apprentissages associés au développement de l'innovation ;

- Case n°5 : La relation génère un partage équitable des risques et des apprentissages.

On pourra utiliser empiriquement cette grille d'évaluation de l'équité d'un processus de co-innovation, afin de qualifier le caractère durablement incitatif de ce processus. Un processus qui fait peser l'intégralité des risques économiques sur les fournisseurs et qui les prive d'apprentissages vitaux pour leur croissance est considéré comme peu équitable, et susceptible de générer une diminution de l'implication lors des coopérations ultérieures.

4 Synthèse du chapitre et bilan

4.1 Synthèse du chapitre

Ca chapitre nous a permis de construire un cadre d'analyse permettant de caractériser et d'évaluer un processus de co-innovation.

Nous avons d'abord présenté une représentation générique du processus d'innovation cohérent avec le contexte d'accélération des rythmes de développement décrit dans le chapitre précédent. Nous avons ainsi défini *le parcours d'innovation* comme un observable clé de la transformation des bases de connaissances et des produits à l'échelle d'un secteur. Il permet de suivre, pour une innovation donnée, sa trajectoire depuis les premières formulations hors-cycle jusqu'au déploiement multiproduit. Dans une filière de conception désintégrée comme celle de l'automobile, le processus d'innovation est un processus de co-innovation, le modèle doit donc intégrer l'espace de connaissances du fournisseur.

Partant de ce cadrage, nous proposons d'étudier les processus de co-innovation en appliquant la grille d'analyse suivante.

L'unité d'analyse est une innovation – et non un véhicule - au sens d'une *proposition de valeur* intégrée à un ensemble de véhicules, par exemple un système d'aide à la conduite, un système d'ouverture mains-libres, un pare-brise panoramique.

Le périmètre d'un cas est défini par le modèle de « parcours d'innovation ». Ce périmètre inclut l'ensemble des apprentissages liés à la préparation, à la contextualisation, au développement et au déploiement d'une innovation chez un constructeur particulier. Il intègre également l'ensemble des apprentissages associés chez le fournisseur qui a participé à la première mise sur le marché de l'innovation.

Sur chaque cas, caractériser le management du processus de co-innovation revient à caractériser, tout au long du parcours, quatre dimensions : la stratégie d'apprentissage, le processus décisionnel, le management des équipes, le management des fournisseurs. Nous avons défini des observables pour chacune de ces dimensions et à chaque étape du parcours.

L'évaluation de la performance de chaque cas renvoie à plusieurs critères. Du point de vue du constructeur, il s'agit d'évaluer la rentabilité du parcours dans sa globalité, les externalités d'apprentissages générées, et la continuité des apprentissages sur le parcours. Du point de vue

du fournisseur, il s'agit d'évaluer les gains retirés lors de la relation avec le constructeur, soit directement *via* le chiffre d'affaires généré, soit indirectement *via* les apprentissages réalisés pendant la relation. Enfin, la performance d'un processus de co-innovation repose sur son caractère incitatif pour le fournisseur, à la fois sur un coup pour que chacun fournisse l'effort maximal, et en multicoup pour maintenir une appétence des « joueurs » à entretenir ce type de processus.

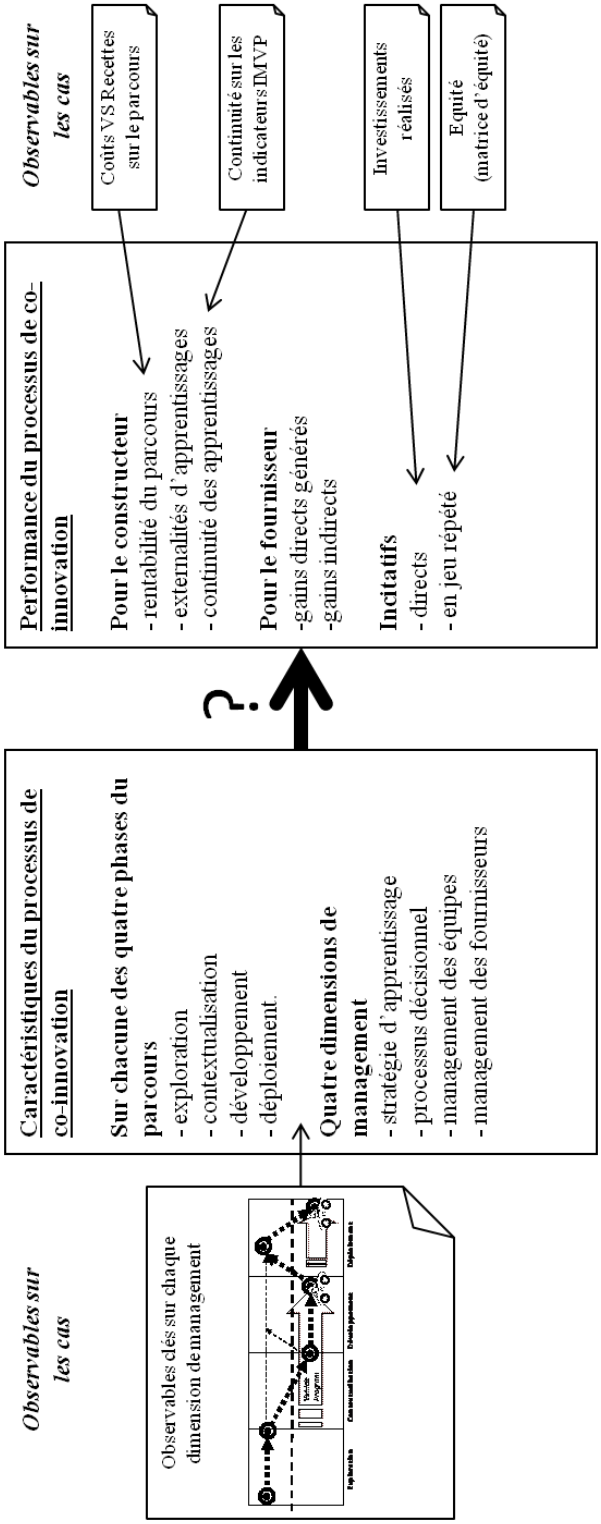


Figure 20 - Synthèse de la grille d'analyse mobilisée pour caractériser et évaluer un processus de co-innovation

4.2 Bilan par rapport aux questions de recherche

Ce chapitre a permis de réaliser de premières avancées par rapport aux questions de recherche posées en introduction, avancées qui devront être complétées par l'analyse des cas.

La thèse se donnait comme objectif de proposer un modèle explicatif du processus de co-innovation permettant de rendre compte des nouvelles stratégies d'innovation à l'œuvre dans le secteur automobile. Le modèle que nous avons proposé s'appuie sur le concept de parcours d'innovation. Il permet déjà de se représenter la progression d'une innovation dans un contexte de renouvellement rapide des produits et d'une filière de conception désintégrée. Il présente à ce stade un intérêt théorique dans la mesure où il n'a pas encore, à ce stade de la thèse, été confronté à des cas. Ce modèle doit montrer sa pertinence par rapport à des cas réels, c'est-à-dire prouver qu'il permet effectivement de mettre en évidence une séquence d'événements liés au sein d'un même processus, et que cette représentation éclaire le processus sous un jour nouveau.

La thèse se proposait également de caractériser empiriquement le management de ce processus de co-innovation. Les quatre dimensions d'analyse que nous avons proposées apparaissent sont en cohérence avec la littérature sur le management de l'innovation, et sont appliquées à l'échelle du parcours d'innovation. De la même manière, la grille d'analyse du management de ce processus à travers quatre dimensions transversales au parcours doit être confrontée à des cas réels, afin de tester sa capacité à rendre compte de la diversité des pratiques.

Il s'agissait aussi d'évaluer la performance de ce processus de co-innovation. Ce chapitre a permis de construire un référentiel d'évaluation qui semble satisfaire nos objectifs initiaux. Les cas permettront de mettre à l'épreuve les trois critères d'évaluation proposés dans ce chapitre, et de voir si effectivement ils permettent de discuter de leur performance.

La question relative aux leviers critiques de management est le parent pauvre de ce chapitre. La grille d'analyse que nous avons construite n'est pas une grille prescriptive mais descriptive. A partir des cas, l'analyse en parallèle des pratiques de management et de la performance devra permettre de discuter les liens entre ces deux dimensions, en montrant qualitativement comment elles interagissent.

CHAPITRE 4 –ÉTUDE EMPIRIQUE DE 5 PROCESSUS DE CO-INNOVATION

0 INTRODUCTION AUX CAS ... 198

0.1 NATURE DES INNOVATIONS ETUDIEES ... 198
0.2 STRUCTURATION DES CAS ... 198
0.3 ANONYMISATION ET RESUME ... 199
0.4 VISION GLOBALE DES CAS ... 199

1 LE CAS ACCESS FR ... 201

1.0 DYNAMIQUE DU DOMAINE D'INNOVATION « PASSIVE KEYLESS ENTRY » ... 201
1.1 PHASE D'EXPLORATION ... 205
1.1.1 Chez Easysupply ... 205
1.1.2 Chez Easycar ... 206
1.2 PHASE DE CONTEXTUALISATION ... 207
1.2.1 Processus décisionnel ... 207
1.2.2 Management des équipes ... 208
1.2.3 Relations fournisseur et stratégie d'apprentissage ... 208
1.3 PHASE DE DEVELOPPEMENT ... 210
1.3.1 Processus décisionnel ... 210
1.3.2 Management des équipes ... 213
1.3.2.1 Côté Easysupply ... 213
1.3.2.2 Côté Easycar ... 214
1.3.3 Management des fournisseurs ... 215
1.3.4 Stratégie d'apprentissage ... 217
1.4 PHASE DE DEPLOIEMENT ... 220
1.4.1 Processus décisionnel ... 220
1.4.2 Stratégie d'apprentissage ... 221
1.4.2.1 Les apprentissages réalisés en commun Easysupply / Easycar ... 221
1.4.2.2 Chez Easycar ... 222
1.4.2.3 Chez Easysupply ... 223
1.4.3 Management des équipes ... 226
1.4.4 Management des fournisseurs ... 226

2 LE CAS ACCESS JP ... 228

2.1 PHASE D'EXPLORATION ... 228
2.2 PHASE DE CONTEXTUALISATION ... 229
2.3 PHASE DE DEVELOPPEMENT ... 231
2.4 PHASE DE DEPLOIEMENT ... 233

3 LE CAS CROSS FR ... 234

3.0 DYNAMIQUE D'INNOVATION SUR LE PERIMETRE COCKPIT ... 234
3.1 PHASE D'EXPLORATION ... 235
3.1.1 Chez Easysupply ... 235
3.1.2 Chez Easycar ... 237
3.1.3 Coopération hors-cycle Easycar/Easysupply ... 238
3.2 PHASE DE CONTEXTUALISATION ... 240
3.2.1 Management des fournisseurs ... 240
3.2.2 Management des équipes ... 241
3.2.3 Processus décisionnel ... 243
3.2.4 Stratégie d'apprentissage ... 244
3.3 PHASE DE DEVELOPPEMENT ... 246
3.4 PHASE DE DEPLOIEMENT ... 247
3.4.1 Chez Easycar ... 247
3.4.2 Chez Easysupply ... 247

4 LE CAS CROSS JP ... 250

5 LE PARCOURS CRISTAL 252
5.1 PHASE D'EXPLORATION 252
5.2 PHASE DE CONTEXTUALISATION 252
5.2.1 Processus décisionnel 252
5.2.2 Management des équipes 252
5.2.3 Stratégie d'apprentissage 253
5.2.4 Management des équipes 253
5.2.5 Management des fournisseurs 253
5.3 PHASE DE DEVELOPPEMENT 254
5.3.1 Processus décisionnel 254
5.3.2 Stratégie d'apprentissage 255
5.3.3 Management des équipes 255
5.3.4 Management des fournisseurs 256
5.4 PHASE DE DEPLOIEMENT 256

0 Introduction aux cas

Ce chapitre formalise 5 cas de co-innovation. En guise d'introduction à ces récits, nous revenons ici sur leur nature, la structuration du récit, et nous les positionnons les uns par rapport aux autres au sein du modèle de parcours d'innovation.

0.1 Nature des innovations étudiées

Les 4 premiers cas traitent de deux innovations (ACCESS et CROSS) qui ont été étudiées chacune chez deux constructeurs : Easycar (constructeur européen) et Nipcar (constructeur asiatique), et chez les principaux fournisseurs impliqués sur ces innovations.

ACCESS est un système d'accès et de démarrage mains-libres : le conducteur n'a plus à manipuler de télécommande ou de clé, il peut décondamner, démarrer, et verrouiller son véhicule sans avoir à sortir la clé de sa poche et sans manipuler de télécommande.

CROSS est une innovation architecturale qui permet d'augmenter la compacité du tableau de bord, en assemblant dans un même sous-ensemble plusieurs pièces. Cette compacité est directement perceptible par le client, procurant un gain d'habitabilité appréciable.

Le cinquième cas est le cas CRISTAL. Il s'agit d'une innovation d'aide à la conduite commercialisée sur un véhicule européen.

0.2 Structuration des cas

Ces 4 cas sont structurés selon la logique du parcours d'innovation : on sépare la phase d'exploration, de contextualisation, de développement et de déploiement de la prestation innovante, chez chacun des partenaires. Sur chacune de ces phases, d'une part on caractérise la progression de la prestation sur les 4 critères d'intégrabilité, maturité, valeur client et profitabilité, et d'autre part on caractérise les dispositifs organisationnels supports du processus de conception sur les 4 dimensions : stratégie d'apprentissage, processus décisionnel, management des équipes, dispositifs de relation avec les fournisseurs.

L'étude de ces cas nous permettra de mettre en évidence une certaine diversité des pratiques, diversité dont nous discuterons la performance dans le chapitre suivant.

0.3 Anonymisation et résumé

Globalement, les cas sont anonymisés de façon à ce qu'on ne puisse pas reconnaître ni les entreprises, ni les individus, ni les innovations en question. Ce principe d'anonymat étant posé, le degré de détail sur le contenu des innovations, et donc la taille du récit, varie en fonction des cas.

Le cas ACCESS FR est le plus « ouvert » des cas. Les problématiques techniques et fonctionnelles y sont décrites de manière détaillée. D'une part parce qu'il est le cas le plus ancien (8 ans depuis la première mise sur le marché). D'autre part parce qu'ayant constitué une des principales sources d'inspiration du modèle théorique il est nécessaire d'en rendre compte de manière plus détaillée.

Le cas CROSS FR, plus récent, est davantage anonymisé. Les problématiques techniques et fonctionnelles sont abordées à un niveau général. Sur les deux cas « symétriques » étudiés chez le constructeur japonais, on focalisera l'analyse sur les différences saillantes observées, sans entrer dans les problématiques techniques.

Le cas CRISTAL est le plus récent, il est donc décrit de manière beaucoup plus succincte.

0.4 Vision globale des cas

Sur les cinq parcours d'innovations étudiés dans ce chapitre, cinq ont donné lieu à une phase de contextualisation, c'est-à-dire que les innovations ne sont pas restées à une phase exploratoire hors-projet, mais ont été confrontés à un contexte véhicule réel en cours de définition (avant-projet).

Sur ces cinq ayant atteint la phase de contextualisation, trois sont parvenus jusqu'à la phase de développement. Les cas ACCESS FR, ACCESS JP et CRISTAL ont finalement été développés dans un contexte de nouveau véhicule, et en même temps que ce véhicule. Le cas CROSS FR a bien donné lieu à un effort de contextualisation, mais l'innovation a finalement été refusée au moment du passage de l'avant-projet au développement. Même si une version dégradée de cette innovation a finalement été industrialisée, le parcours a été réorienté en hors-cycle (réappropriation de l'exploration par les métiers du constructeur et du fournisseur). Le cas CROSS JP est en cours de contextualisation, donc n'a pas encore franchi le moment décisif du passage au développement.

Sur les trois innovations commercialisées sur un premier véhicule, seules les innovations ACCESS FR et ACCESS JP ont été déployées chez le même constructeur sur plus de cinq véhicules de la gamme.

Les parcours qui n'ont pas encore donné lieu à des innovations commercialisées ne se sont pas arrêtés : que ce soit chez le fournisseur ou chez le constructeur, les équipes cherchent à réexploiter les apprentissages réalisés pour « rebondir ».

1 Le cas ACCESS FR

1.0 Dynamique du domaine d'innovation « Passive Keyless Entry »

Des systèmes d'ouverture et de démarrage sans clé sont aujourd'hui déployés chez 7 constructeurs automobiles. Si aujourd'hui le système semble être stabilisé autour d'un *dominant design*, nous opérons un rapide historique sur la transformation de l'identité de l'objet « clé mécanique ».

Un Véhicule Sans Clé ? Dans « L'Age du Plip », B. Jacomy décrit la résistance des utilisateurs et des systèmes de conception pour dépasser la clé mécanique. La condamnation centralisée avait déjà, à son époque, dû attendre la fin des réticences des conducteurs et des métiers de conception pour émerger. Le « Plip » avait, lui aussi, demandé une période d'adaptation à la fois des concepteurs (modification de la structure des métiers), de l'objet (de l'infrarouge à la radiofréquence) et des usagers (aujourd'hui aux US seulement 75 % des véhicules neufs sont équipés d'une télécommande d'accès). C'est que l'introduction de l'électricité, de l'électronique, puis de l'ondulatoire dans un système qui n'a guère changé depuis les clés romaines n'est pas sans rompre une certaine inertie. Pourtant, de 1980 à 1997, les fonctions ouverture et démarrage vont connaître de larges évolutions.

L'apparition d'une télécommande capable de contrôler la condamnation centralisée est l'événement qui va accélérer les investigations sur le domaine d'innovation. Au fameux Plip infrarouge succederont plusieurs générations de télécommandes radiofréquences, objets à part entière attachés en porte-clé de la clé métallique traditionnelle. L'objet « clé » et télécommande vont progressivement fusionner dans un seul et même objet.

La deuxième évolution notable concerne les modalités d'authentification du conducteur. En mettant le doigt dans l'engrenage de l'authentification à distance, le plip a accéléré les recherches sur la cryptographie électronique. Depuis le début des années 1990, le système de transpondeur permet d'échanger des informations codées sans danger d'interception ou de piratage. L'authentification numérique agit à un double niveau : au niveau de l'échange à distance lors de l'ouverture, au niveau de l'échange rapproché lors du démarrage.

Ces évolutions ouvrent des domaines d'innovation importants, que plusieurs acteurs du secteur automobile vont tenter d'exploiter. Le concept de « véhicule sans clé » émerge au sein de ce paysage, puisque la clé mécanique n'a plus de raison d'être, et que seule l'authentification électronique à distance est aujourd'hui réellement utile. Mais ce concept est beaucoup plus équivoque qu'il n'y paraît, et les industriels vont d'ailleurs y rechercher des valeurs clients très différentes.

Un Véhicule Sans Clé Mécanique ? Supprimer la clé mécanique de l'objet hybride qu'est devenu l'identifiant radiofréquence semble facile et indolore. La valeur client est assez rapidement identifiable : supprimer une tige métallique permet d'éviter de déformer les poches, allège l'objet, permet de soigner davantage son design… Cet axe de valeur va notamment être exploité par Volkswagen-Audi, et ce à moindre coût. Ainsi naît la clé escamotable. Elle n'est pas supprimée, mais se replie dans la tête de clé pour aboutir à un objet ayant la même valeur client.Mercedes va également investir ce champ d'innovation. En remplaçant l'identification mécanique offerte par la clé par une identification électrique, on supprime les inconvénients de la tige métallique, sans bouleverser les habitudes : pour démarrer, il faut toujours tourner la clé électrique dans la colonne de direction, ouvrir la télécommande reste l'unique interface. Mais le concept que vont développer pour la première fois Easycar et Easysupply dépasse le simple fait de supprimer un objet métallique. L'ambition du concept généralement appelé aujourd'hui « Passive Keyless Entry & Go » est de supprimer toute manipulation d'un identifiant par le conducteur. Mais pour faire presque oublier au client qu'il porte un élément d'identification, il faut à la fois repenser le système de démarrage « au tournée de clé » et faire oublier la télécommande radiofréquence.

Un « Véhicule Sans Télecommande » ? Il s'agit ici de supprimer les manipulations de la clé lors de l'accès au véhicule. Cet axe d'innovation est aujourd'hui appelé « Passive Keyless Entry », par opposition au « Remote Keyless Entry », désignant les télécommandes d'accès radiofréquence (type Plip). Dès le milieu des années 1980, plusieurs brevets ont été déposés par des constructeurs et des équipementiers, expliquant le fonctionnement d'un système qui permet de décondamner son véhicule sans manipulation de l'utilisateur. En 1985, Nissan tire le premier en proposant une option « Passive Keyless Entry » sur le modèle Skyline. En 1997,

à la suite d'un partenariat de 7 ans avec Lectron, GM équipe la Corvette d'un système équivalent. Ces deux systèmes sont basiques, dans la mesure où ils décondamnent automatiquement le véhicule lorsqu'il détecte la présence d'un identifiant radiofréquence, sans action qui confirme la volonté du conducteur d'ouvrir son véhicule. Les systèmes d'accès de Nissan en 1985 et de GM en 1997 ne génèrent ni enthousiasme ni chiffre d'affaires. La décondamnation automatique à l'approche effraie les clients. Pour le dire autrement, l'innovation « Accès sans clé » doit faire évoluer son fonctionnement pour mieux correspondre aux usages client.

Un « Véhicule sans Neiman » ? Le deuxième axe d'innovation consiste à permettre au conducteur de démarrer et arrêter son véhicule sans manipuler d'identifiant physique (typiquement une clé mécanique). À première vue, la fonction identification est quasi intégralement assurée par le système de transpondeur. Supprimer la clé ne vient donc pas perturber la fonction de démarrage. Mais il vient perturber une autre fonction antivol : le blocage de colonne de direction. Sur tous les véhicules européens, la législation impose le système Neiman : l'insertion de la clé métallique vient mécaniquement relever une penne de blocage, et libère la colonne. Ce système Neiman est resté quasiment inchangé depuis 40 ans. Difficile de remplacer un tel système par une commande électrique, sur un élément aussi sensible que la colonne de direction. Pour reprendre Y. Stourzé qui décrivait la frilosité de l'état major français qui a attendu 1940 pour commencer l'électrification du réseau de chemin de fer : *« "Pendant longtemps, l'électricité ne parvient pas, au contraire des systèmes mécaniques, à inspirer une confiance sérieuse ; elle est par trop fluide, invisible, subtile, alors que la mécanique, littéralement, fait le poids » (Jacomy 2002).*

Easycar et Easysupply ont investigué ce champ d'innovation à partir de la fin des années 1980, et mettant sur le marché en 2001 un système de déverrouillage et de démarrage qui ne nécessite pas l'utilisation d'une clé ou d'une télécommande.

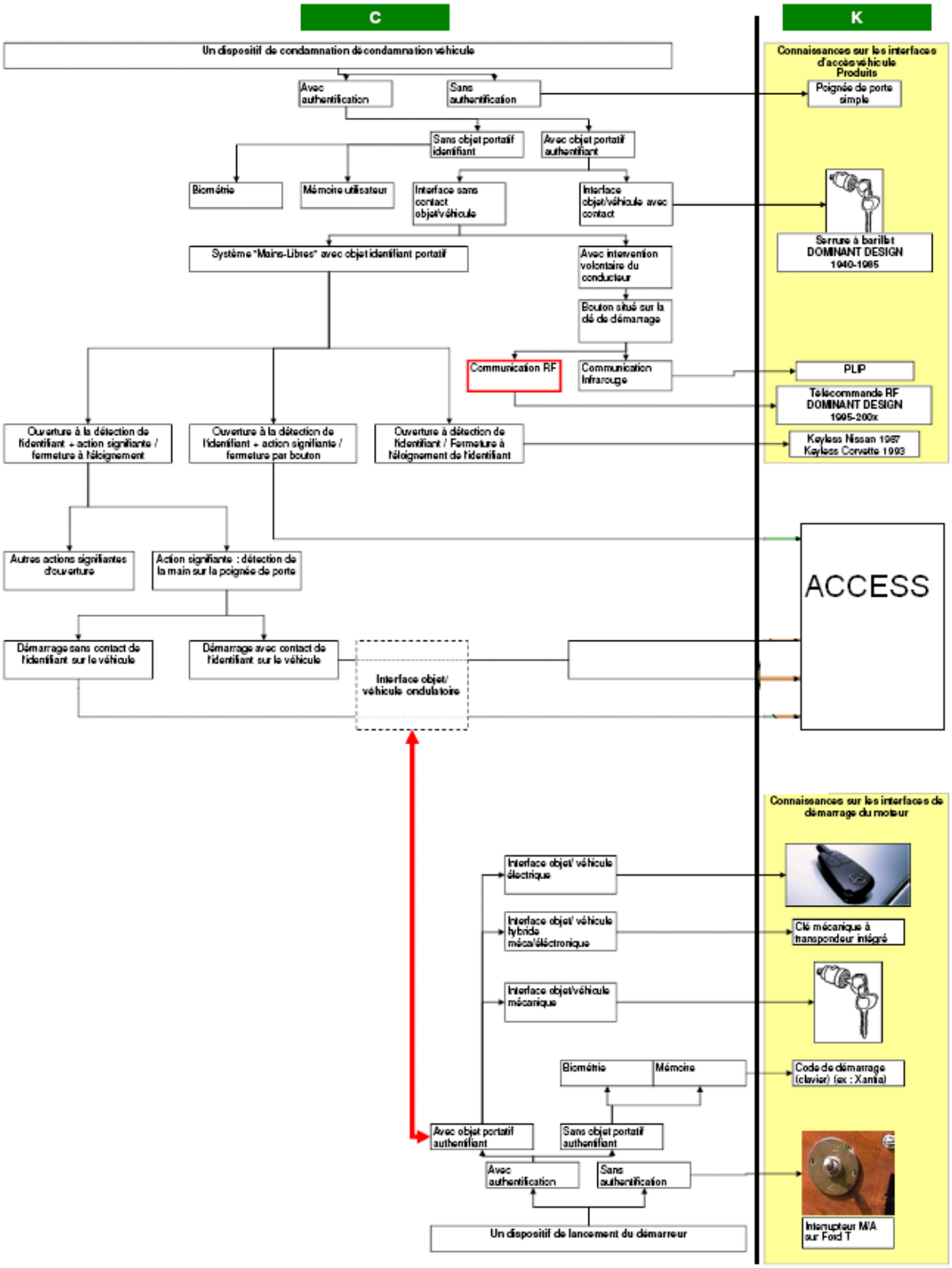


Figure 21 - ACCESS à la croisée de deux espaces de conception : le démarrage et l'ouverture

1.1 Phase d'exploration

1.1.1 Chez Easysupply

La division Mécanique du groupe Easysupply (« Easysupply Mécanique » ci-après) fournit les constructeurs automobiles en serrure, poignées, verrou de colonne de direction. Cette division s'est progressivement imposée comme un fournisseur privilégié, suite au rachat de plusieurs entreprises majeures de ce marché dans les années 1980.

À la fin des années 1980, la division fait face à un défi stratégique : valoriser et mettre en cohérence sa gamme de produits. D'une part, les revenus générés par la vente de produits électriques et électroniques dépassent de loin celui généré par la vente de serrures et clés mécaniques. D'autre part, vendre un système associant les différents produits de la division peut permettre de vendre un système plus cher que la somme des produits qui le composent (serrures, poignées, barillets, Neiman).

L'exploration d'un concept « Ouverture automatique » débute donc dès le milieu des années 1980. En 1990, une équipe pluridisciplinaire d'Easysupply va prendre la thématique en main. Il s'agit d'électroniciens, de mécaniciens, et d'acteurs du marketing, qui vont dessiner les grandes lignes d'une solution « d'accès mains-libres ». Au fur et à mesure que la thématique va prendre de l'importance, l'équipe va grossir, jusqu'à atteindre une quinzaine de personnes.

En parallèle des travaux sur le système, elle cherche un constructeur partenaire pour coconcevoir le système. En 1993, un grand constructeur européen va tenter le coup. Il associe l'équipe Easysupply Mécanique à une de ses équipes R&D. Mais la coopération va s'arrêter faute de résultats probants.

En 1996, l'étude a permis de définir un élément portatif qui communique avec le véhicule en basse fréquence (125 kHz) en émission (depuis la « clé ») et radiofréquence (433 MHz) en réception (depuis le véhicule). La communication est enclenchée par la détection de la main sur la poignée (avant le tiré de poignée).

Critère	*Caractérisation*	*Niveau*
Intégrabilité	Expertise sur le contexte d'intégration véhicule : périmètre des ouvrants, périmètre de la colonne de direction.	2
Maturité	Prévalidations sur les mécanismes d'ouvrants, démonstrateur associé	3
Valeur	Système d'ouverture sans clé. Plusieurs constructeurs montrent des signes d'intérêt ; pas de tests clients. Coopération avec un constructeur haut de gamme.	1
Profitabilité	Tests de rentabilité embryonnaires, valeur stratégique reconnue en interne : valorisation de la gamme de produits pour lutter contre leur standardisation.	2

Tableau 15- Niveau de connaissances sur ACCESS chez Easysupply (phase d'exploration)

1.1.2 Chez Easycar

Historiquement, Easycar a fait du domaine d'innovation « accès et ouverture » un axe de valeur privilégié. Le constructeur a été le premier à lancer une série d'innovations sur ce thème pour lesquelles il est reconnu dans les années 1980.

À la fin des années 1980, le métier « ouvrants » a réalisé une série d'études sur un système d'ouverture automatique. Le déploiement progressif de la télécommande d'ouverture des portes (par infrarouge, puis par radiofréquence) sur la gamme amène ce métier à réfléchir aux évolutions futures de son périmètre. Ces études sont encouragées par la commercialisation de ce type de système sur des modèles japonais. Mais ces investigations ne dépasseront pas le stade des principes de fonctionnement.

En 1992, la Direction de la Recherche lance une étude portant sur une solution d'accès véhicule mains-libres. L'étude durera 2 années et impliquera entre 3 et 10 personnes. Elle aboutira notamment au dépôt d'un brevet décrivant le fonctionnement d'un tel système. L'une des principales ruptures techniques est le passage d'une communication radiofréquence unidirectionnelle (télécommande) à une communication radiofréquence bidirectionnelle (identifiant qui peut être détecté par le véhicule sans intervention de l'utilisateur). Le brevet décrit également l'aspect de l'identifiant « *Ce boîtier, de taille d'une carte de crédit. (…) sera avantageusement intégré sous la forme d'un badge se présentant sous la forme d'une carte à puce électronique.* » - extrait du brevet de 1993). Ce projet sera arrêté en 1994 parce qu'aucun métier ni aucun programme ne semblent intéressés pour poursuivre l'effort initié.

Parallèlement, la Direction du Produit a réalisé une veille sur des systèmes d'ouverture sans-clé. La sortie du système sur la Corvette en 1994, la multiplication des discussions techniques

et des dépôts de brevets sur ce système… le conduisent à s'intéresser de plus en plus à un système comparable pour Easycar.

Ces études ont été réalisées de manière indépendante. On n'observe pas d'intégration des expertises ni au niveau du processus de conception lui-même (consensus intermétier), ni au niveau du management et du processus décisionnel (décisions et équipes non coordonnées).

Critère	***Caractérisation***	***Niveau***
Intégrabilité	Pas de pièces, pas de test d'intégration.	1
Maturité	Aspect électronique développé, mais peu de pièces physiques développées.	2
Valeur	Valeur client supposée – Pas de tests client.	1
Profitabilité	Pas de trace d'étude économique	1

Tableau 16 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Easycar (phase d'exploration)

1.2 Phase de contextualisation

1.2.1 Processus décisionnel

C'est un programme véhicule en cours d'avant-projet qui va réveiller la thématique ACCESS chez le constructeur Easycar et le fournisseur Easysupply.

Mi-1996, a lieu un jalon important pour le programme de nouvelle plate-forme haut de gamme d'Easycar. À l'occasion de cette revue de projet, il apparaît aux dirigeants de l'entreprise et aux responsables du programme que le premier véhicule en cours de conception souffre en l'état d'un manque de différenciation par rapport à la concurrence. Le sentiment qui domine est que les équipes sont en train de concevoir un « me-too » de ce qui existe déjà sur le marché.

Étant donné l'importance de cette plate-forme pour l'entreprise, la Direction Générale demande alors à la direction du programme d'intégrer des innovations à forte valeur client, afin de différencier le véhicule par rapport à la concurrence. La Direction du Produit est largement associée à la démarche. À partir de ce moment, c'est donc la Direction de Programme et la Direction du Produit qui tire un processus d'apprentissage qui doit aboutir au développement de plusieurs innovations au sein de la plateforme.

Peu après, un responsable produit *heavyweight* (reconnu dans l'entreprise pour ses choix) organise un brainstorming avec des représentants de plusieurs métiers. Ce brainstorming vise à sélectionner et à trier les innovations potentielles. Un système baptisé ACCESS est

rapidement hissé en haut de la liste. Il consiste à supprimer la clé métallique, et pouvoir ouvrir son véhicule, démarrer, et verrouiller, sans avoir à sortir de clé de sa poche. Le concept de prestation ACCESS est acté, il reste à montrer qu'il pourra être développé.

1.2.2 Management des équipes

À partir de ce moment, la Direction du Produit et la Direction du Programme ont initié un important travail d'intéressement des différentes parties prenantes. Aucun processus transversal n'est institué chez le constructeur pour mobiliser différentes équipes de différents métiers en phase d'avant-projet, autour de l'étude d'une prestation innovante. Cette transversalité doit donc être initiée de manière relativement informelle. Le responsable produit du véhicule a multiplié les réunions dans la plupart des directions impactées, afin de convaincre de l'intérêt du concept de prestation et de mobiliser des équipes nécessaires à son développement.

La direction de l'électronique se montre la plus réservée : elle doit déjà gérer pour cette plateforme un certain nombre de défis techniques, et elle ne souhaite pas mobiliser ses équipes pour étudier, voire développer un tel système. Devant ce refus, et convaincu de la valeur et de la pertinence d'ACCESS, le responsable produit va se tourner vers les équipementiers, qui « *semblaient avoir ça dans leurs cartons* ». Le directeur de programme confie au métier « ouvrants » la responsabilité de mener les premières consultations des fournisseurs fin 1996.

1.2.3 Relations fournisseur et stratégie d'apprentissage

Le premier signal envoyé par le métier ouvrant à ses principaux fournisseurs est un cahier des charges fonctionnel large sur une fonction mains-libres appelée ACCESS. Les réponses apportées sont très hétérogènes.

Il s'agit alors de mettre en cohérence la demande faite par la Direction du Produit et la Direction du Programme, les propositions techniques des fournisseurs, les orientations architecturales de la plateforme, et les possibilités techniques.

En termes de maturité, la prestation demandée par le Produit apparaît rapidement hors de portée à court terme. Le danger représenté par la disparition du badge de la zone de couverture en roulant présente des risques techniques trop importants.

En termes d'intégrabilité, les propositions des fournisseurs sont trop intrusives, c'est-à-dire qu'elles sont peu compatibles avec les orientations architecturales déjà décidées sur la plateforme : un fournisseur propose d'introduire des moteurs dans les serrures, un autre propose d'introduire des antennes dans les portes…

En termes de valeur client, le système doit correspondre à un positionnement haut de gamme, et doit pouvoir constituer un facteur d'achat du véhicule. Les études réalisées par la Direction du Produit indiquent que le segment de clients cibles du premier véhicule de la plateforme est relativement technophile, et souhaite disposer de certains signes extérieurs de cette technologie. Le design du badge doit donc être valorisant : il est décidé qu'il doit être plat, au format carte de crédit, et avec une texture particulièrement soignée.

À la vue des éléments, une deuxième consultation est organisée, cette fois-ci sur la base d'un cahier des charges système plus précis, établissant un consensus entre les différentes contraintes qui sont apparues. Ce cahier des charges repose sur les éléments suivants : le support est un badge de format « carte de crédit » ; le démarrage se fait par un bouton poussoir situé sur le tableau de bord ; ce badge doit être inséré dans un lecteur pour déverrouiller le blocage de la colonne de direction ; l'activation de la détection du badge se fait par détection de l'approche de la main de la poignée.

Les réponses à cette ultime consultation sont connues en mai 1997, et diffèrent essentiellement sur le prix de vente associé : Easysupply est deux fois moins cher que les autres. De plus, il bénéficie d'une expertise reconnue sur un des équipements critiques de l'innovation : le verrou de colonne de direction électrique.

Mi-1997, un changement assez radical intervient dans le cahier des charges systèmes. En termes de profitabilité, les propositions des fournisseurs reposent sur une technologie relativement onéreuse, qui associe la technologie de transmission basse-fréquence et haute fréquence, imposant la présence d'un récepteur basse fréquence dans le badge. Easycar va alors chercher à réduire ce coût tout en valorisant le brevet qu'il avait déposé en 1993, basé sur un système entièrement radiofréquence.

Au final, les travaux effectués en phase d'exploration par Easysupply sont largement remis en cause (régression brutale de la maturité technique). Le système qui avait été conçu en avance de phase était un système d'ouverture automatique basé sur une technologie basse fréquence /

radiofréquence, avec un objet portatif faiblement contraint en termes de volume. C'est le système qui a été proposé à Easycar en 1996 lors des premières consultations. Un an plus tard, le processus de contextualisation a conduit à un système d'ouverture et de démarrage sans clé, basé sur une technologie uniquement radiofréquence, et sur un badge électronique d'une épaisseur qui n'a jamais été étudiée.

Easysupply est choisi en septembre 1997 en accord avec la Direction des Achats, la direction du Programme et le métier « ouvrants ».

Jusqu'à cette date, on constate que les ressources engagées par le fournisseur sur le sujet n'ont pas réellement augmenté.

Critère	***Caractérisation***	***Niveau***
Intégrabilité	Les propositions de fournisseurs généraient des interférences importantes avec les périmètres qui avaient été gelés en cours d'avant-projet ; redéfinition du système selon une architecture compatible avec la plateforme.	3
Maturité	L'adaptation de l'innovation aux contraintes du véhicule entraîne une prise de risque technique : la maturité acquise hors-cycle régresse fortement, ce qui ramène le parcours quasiment à la case départ.	1
Valeur	Valeur client démontrée par l'analyse des trends sociaux au niveau européen, et par des essais clients sur démonstrateur. Augmentation de cette valeur par différents leviers : télécommande fine, ajout de la fonctionnalité de démarrage automatique ; décoration avantageuse.	3
Profitabilité	Baisse des coûts par la sélection du fournisseur *low cost*, et par le choix de technologies moins chères (radiofréquence, ASIC)	3

Tableau 17 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Easycar (phase de contextualisation)

1.3 Phase de développement

1.3.1 Processus décisionnel

Jusqu'ici, même si la Direction du Produit et la Direction du Programme portent l'innovation en interne, son développement n'est pas encore dans les faits. Il va devenir une réalité incontournable à la suite de trois puissants mouvements : la décision d'intégration de la Direction Générale, l'acquisition d'une forte légitimité au sein de l'équipe projet, et l'arrêt du développement de la solution de secours.

Lors de la revue de programme de septembre 1997, la Direction du Produit et le Projet présentent les conclusions de leurs études sur ACCESS, et poussent en faveur de la solution. La Direction Générale décide, au vu de ces éléments, de lancer le développement d'ACCESS

sur l'ensemble de la plate-forme. *« Il* [la Direction Générale] *a demandé à la Direction Produit si ce système avait de la valeur par rapport au véhicule, il a répondu oui. Il a demandé au Directeur de Programme s'il pouvait le développer, il a répondu oui. C'était parti. »* se souvient un responsable Easycar.

Devant les risques présentés par une innovation aussi ambitieuse, la solution « hors ACCESS » continue à être développée. Malgré la décision de la Direction Générale, ACCESS ne semble pas en bonne voie car les équipes ne sont guère incitées à travailler sur un équipement risqué et optionnel. Ceci menace directement sa survie au sein du programme véhicule, car les personnels impactés sont peu impliqués sur l'innovation, et ne manquent pas de manifester leur désapprobation face à cette masse de travail supplémentaire : il faut développer deux systèmes en parallèle (deux planches de bord, deux types d'ouvrants…). En juillet 1998, le programme décide d'arrêter le développement de la solution de secours. Ceci constitue un incitatif majeur[1] pour les équipes : le destin de la plateforme est lié à celui de l'innovation, le véhicule ne pourra pas sortir commercialement sans elle.

Le développement du système ACCESS démarre avec du retard. Un système de reporting ad hoc est mis au point pour pouvoir passer les jalons qualité du projet malgré ce retard. À chaque revue de projet, le retard inévitable est assumé personnellement par les directeurs de division et les pilotes de développement, qui s'engagent par écrit sur la maîtrise du « reste à faire », et sur la tenue des délais.

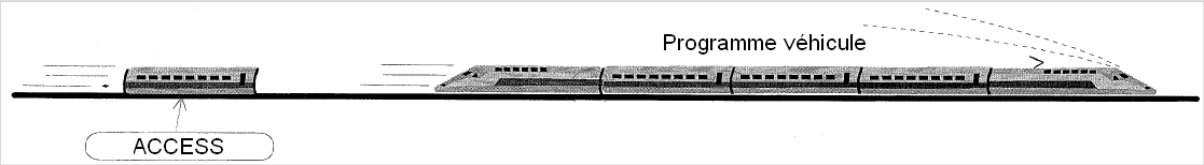


Figure 22 - ACCESS, un projet d'innovation qui rattrape le projet véhicule (dessin issu des archives du projet)

[1] De l'avis de nombreuses personnes interviewées, sans cette décision, ACCESS n'aurait pas vu le jour. *« Les équipes de développement se basent sur ce qui est demandé au zéro-série. Tout le reste passe au second plan », ou encore « si on avait mis ACCESS en option, à la première anicroche on arrêtait tout et on se focalisait sur la solution traditionnelle »*

Le développement d'ACCESS doit s'imposer dans le contexte général véhicule de maîtrise des coûts. Sa ligne de plus forte pente est donc de réaliser des économies sur les différentes fonctions, sauf si une force technique a suffisamment de poids pour justifier des surcoûts apparents par une logique de prudence. Or on l'a vu, cette logique de prudence fait défaut. Certaines décisions clés concernant les innovations sont donc laissées à la discrétion des équipes de développement, des fournisseurs, et des responsables du pilotage du projet, ce qui a parfois conduit à ne pas filtrer des mesures d'économie porteuses de risque.

Par exemple, une autre innovation qu'ACCESS, développée en même temps, nécessitait la présence dans le véhicule d'un émetteur radiofréquence, comme ACCESS. L'idée a été émise de mutualiser cette antenne avec celle d'ACCESS. Du point de vue des développeurs qui sont responsables de l'optimisation QCD de leur périmètre, c'est une décision justifiée. Le Chef de Projet Innovation est monté au créneau, provoquant une intervention des plus hautes instances pour éviter cette mutualisation d'antenne qui empile les risques techniques.

Lorsque les instances de pilotage du projet ont été conscientes d'un problème qui nécessitait un surcoût, la prudence a été respectée. Certains points durs n'ont pourtant jamais atteint ces instances de pilotage, et n'ont donc pas bénéficié du poids politique nécessaire pour minimiser les risques. C'est le cas de l'épineux problème du passage du principe de transmission basses fréquence / radiofréquence au principe double radiofréquence, qui malgré son caractère dimensionnant, n'est jamais parvenu au niveau de la direction de programme ni au niveau du Chef de Projet Innovation. Il y a là un intéressant phénomène de transmission entre les couches techniques et les couches managériales.

Néanmoins, la présence de cette structure de pilotage ad hoc n'a pas empêché la subordination de la logique d'apprentissage à la logique de développement véhicule, laissant passer ainsi un certain nombre de risques. Premièrement, en termes de timing, les jalons de validation d'ACCESS se sont raccrochés aux jalons de validation du véhicule, ce qui constitue un premier symptôme de subordination. Deuxièmement, en termes de type de validation, la plupart des standards de validation traditionnels ont été utilisés pour valider ACCESS, ce qui a conduit à laisser passer certains risques majeurs.

Globalement, le développement d'ACCESS a été tiré par le projet véhicule, qui coordonnait les équipes de développement et les fournisseurs, entretenant un lien assez minimaliste avec

les directions métiers du constructeur. Les directions métiers homologues sont restées relativement étrangères les unes aux autres.

1.3.2 Management des équipes

1.3.2.1 Côté Easysupply

L'équipe de la division qui avait pris en charge l'avance de phase est la même qui a répondu aux consultations de 1997, et qui va prendre l'engagement de développer ACCESS dans sa forme négociée en juillet 1997. Cette équipe n'a pas la masse critique pour procéder à des validations techniques poussées, et manque de compétences[1] sur des aspects critiques du système notamment en électronique et télétransmission.

La direction du groupe Easysupply acte donc le détachement d'une équipe d'électroniciens de la division Electronique d'Easysupply[2] pour épauler le développement. C'est donc une équipe bicéphale qui va gérer le développement du système ACCESS pendant toute l'année 1998 ; les personnels qui ont rejoint l'équipe souche n'ont ni participé aux phases amont, ni à la définition initiale du cahier des charges. Au fur et à mesure, cette équipe découvre l'ambition technique des engagements pris par la division mécanique (voir le paragraphe « stratégie d'apprentissage »).

Des réflexions sur l'organisation support du développement d'ACCESS débutent mi 98. Ces réflexions vont conduire à un deuxième mouvement de réorganisation : au début de l'année 1999, une division est créée au sein d'Easysupply Mécanique pour intégrer et coordonner le travail de l'équipe « souche » et de l'électronique. Celle-ci intègre l'équipe « souche » Easysupply Mécanique et la division de Easysupply Electronique qui comprend la partie R&D et commerciale.

Sur le papier, ACCESS est développé par une seule et même division ; un chef de projet système est chargé de coordonner les développements des produits qui composent ACCESS. Mais en réalité, la greffe peine à prendre. La partie électronique de cette nouvelle division est peu encline à assumer les choix périlleux pris avant eux. De plus, les objectifs de l'équipe souche Easysupply Mécanique et de la partie Easysupply Electronique ne sont pas

[1] La division mécanique d'Easysupply agit sur le marché de la sécurité des ouvrants. Ses compétences sont essentiellement des compétences mécaniques, et non pas électroniques.
[2] Il s'agit d'une autre division du Groupe Easysupply.

convergents. L'équipe souche est dédiée à ACCESS, alors que l'électronique, en tant que division, doit contribuer à générer du chiffre d'affaires sur ses produits habituels. De fait, ce sont donc toujours deux équipes non intégrées qui se partagent le travail. L'équipe souche a gardé le leadership sur le développement, et reste à la fois leader face au constructeur, et décisionnaire sur les orientations techniques.

1.3.2.2 Côté Easycar

Chez le constructeur, une structure de management dédiée au développement d'ACCESS a été mise en place. Ce management transversal est rendu nécessaire par l'intrusivité du système par rapport au *dominant design* du véhicule : sur les 26 équipes qui se partagent le développement du véhicule, 13 sont impactées.

Tel qu'il se dessine à la mi-97, ACCESS implique notamment de casser la planche de bord pour pouvoir y insérer le lecteur de badge et le bouton; de revenir sur la conception du verrou de colonne de direction mécanique et de le remplacer par un système de colonne de direction électrique; de repenser dans une large partie la configuration de l'Unité Centrale d'Habitacle (UCH) pour pouvoir supporter cette fonction.

En juin 1997, le Directeur de Programme prend acte de la nécessité de coordonner et d'impliquer les équipes autour de la prestation ACCESS, et crée un poste au sein du projet pour assurer cette charge. Le "Chef de Projet Innovation" est un manager *heavyweight*. Il a pour fonction de coordonner les différentes organisations participantes, pour parvenir à faire converger le développement des innovations et le développement du véhicule (il y a deux autres innovations en même temps qu'ACCESS). Tout au long du projet, celui-ci va jouer les entremetteurs pour mettre d'accord les divisions Easycar, les divisions Easysupply, la Direction du Produit et le Projet, sur un axe commun. En décembre 1997, un pilote système du projet ACCESS est nommé. La personne choisie est un acteur métier de la Direction Electronique spécialisée dans les systèmes d'accès télécommande, antidémarrage et alarme. Pendant la suite du projet, il va coordonner le travail des développeurs impactés par ACCESS.

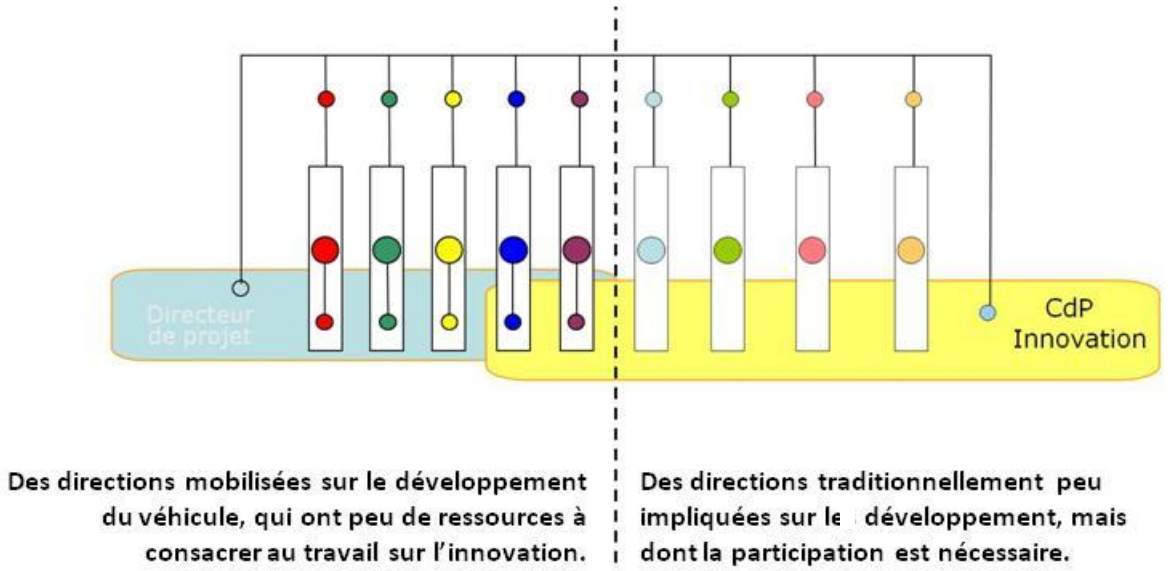


Figure 23 – Le chef de projet innovation coordonne plusieurs directions autour du développement d'ACCESS

1.3.3 Management des fournisseurs

Le cadre de coopération qui est mis en place va d'abord reposer sur une forte intégration des équipes Easycar et Easysupply. Ces relations ont été très peu formalisées, encadrées par un contrat des plus incomplets.

Une convention de quelques pages remplace le contrat traditionnel de plusieurs dizaines de pages, elle est signée par le Directeur de la division Easysupply. Elle n'attribue pas de responsabilités précises. Chaque partie reconnaît simplement son engagement dans le processus qui doit conduire à la mise sur le marché d'ACCESS. Ce cadre flou doit permettre d'établir une répartition des responsabilités « chemin faisant ».

Les décisions sont prises en direct, en fonction de contraintes que le fournisseur apprend en même temps que le constructeur. Si le travail collaboratif ne se fait pas directement sur un plateau commun, la fréquence et l'intensité des interactions ont garanti une certaine fluidité des relations, du moins dans la première année.

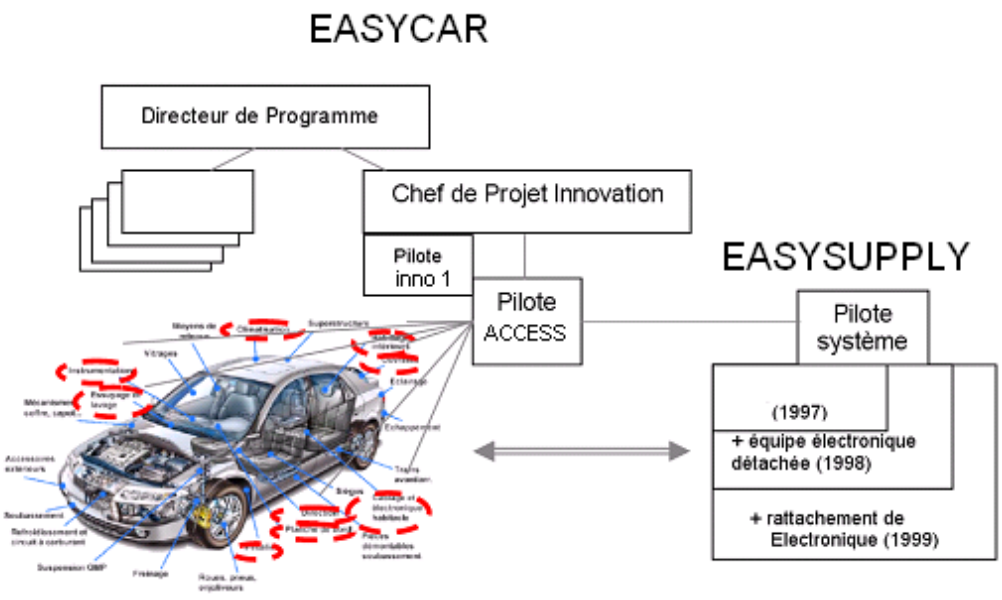


Figure 24 – Relations entre les équipes Easycar et Easysupply sur ACCESS

Easysupply est officiellement responsable du système ACCESS : c'est lui qui est chargé du bon fonctionnement de l'ensemble de l'innovation, des interactions entre ses différents composants… En propre, Easysupply conçoit l'antivol électrique, le bouton de démarrage, le lecteur de carte et le récepteur / émetteur RF, les poignées de porte, le capteur de poignées de porte, et l'antenne RF. Fait majeur, l'UCH (Unité Centrale d'Habitacle) qui est chargée du traitement des informations parvenant des différents produits est conçue par un autre fournisseur avec qui Easysupply doit coopérer (en tant que responsable systémier). Or ACCESS repose en large partie sur le fonctionnement de l'UCH, à la croisée de toutes les interactions entre les différents composants (ouvrants, télécommande, antidémarrage). La coopération entre les deux fournisseurs a entrainé certains retards. Le constructeur a parfois été appelé pour régler les problèmes de coordination (voire de ponctualité des livrables intermédiaires) entre les deux entreprises.

La gestion de l'équité repose sur une formule originale de cobrevetage. L'équipe se réunit à intervalles réguliers, et répartit des droits de propriété à partir de la liste des résultats obtenus. Plusieurs dizaines de brevets seront déposés au cours du développement d'ACCESS, certains acquis par Easysupply, d'autres par Easycar, d'autres en copropriété Easycar / Easysupply, d'autres enfin en nom propre des ingénieurs.

D’autre part, Easycar a participé de manière substantielle aux frais d’étude d’Easysupply (budget spécial hors coût unitaire par véhicule).

1.3.4 Stratégie d’apprentissage

L’intrusivité d’ACCESS a été gérée, et n’a pas entraîné de problèmes qualité. Le travail mené sur tous les produits autres que le badge a été mené de manière efficace. Le risque représenté notamment par la commande électronique du blocage de colonne de direction a été parfaitement neutralisé par les études de sûreté de fonctionnement menées de septembre 97 à septembre 98. La mise au point du système de démarrage par bouton a demandé le développement d’un système de démarrage spécifique, qui a parfaitement fonctionné. Les métiers de l’instrumentation et du cockpit ont conçu et développé une nouvelle planche de bord, intégrant l’emplacement pour mettre le badge… En fin de projet, la découverte d’une zone non couverte par les antennes radiofréquence du véhicule à l’arrière du véhicule ont nécessité l’ajout d’une antenne dans le bloc arrière, ce qui a été géré de manière relativement indolore.

Le problème majeur rencontré est un problème de maturité technique du système. Non seulement le développement part avec du retard (on l’a dit, l’exploration en avance de phase réalisée par Easysuply a été quasiment annulée), mais la progression de la maturité technique du système est freinée, de début 1998 à fin 2000 par trois principaux facteurs.

- La décision de baser la prestation sur une technologie entièrement radiofréquence ne peut plus être remise en cause par les électroniciens qui ont passé beaucoup de temps à trouver des parades aux inconvénients de cette technologie : l’instabilité de la zone de couverture et la consommation électrique du récepteur radiofréquence du badge qui ne permet pas de garantir une durée de vie satisfaisante de la batterie du badge.

- Pour atteindre le niveau de coût requis, il est nécessaire de standardiser la production des composants électroniques du badge selon la technologie ASIC (processus industriel de grandes séries). L’inconvénient majeur de l’ASIC est le temps nécessaire pour avoir un premier exemplaire représentatif (entre 10 et 20 mois). Ainsi même si les spécifications électroniques du badge sont gelées fin 1998, ce qui permet alors de lancer l’ASIC en production, la conception du badge va connaître une période de latence due à l’indisponibilité de l’ASIC (10 mois avant de disposer des premiers exemplaires représentatifs) : les tests

radiofréquence sont réalisés avec un boîtier électronique de grosse taille. Or la sensibilité radiofréquence ne permet pas de faire des tests représentatifs sur ce boîtier, dont la taille change tout. Il va donc falloir attendre septembre 1999 pour pouvoir tester réellement la relation badge / véhicule.

- Le mode de relation entre les différents maillons de la chaîne de valeur a également causé d'importants retards : plusieurs décisions prises au niveau système interféraient avec les capacités des fournisseurs de rang 2 et 3. Or les modalités de coordination entre les différents fournisseurs correspondaient à un modèle *black-box* traditionnel (engagement sur cahier des charges, livraisons intermédiaires, responsabilité sur la conformité), et n'ont pas permis d'anticiper ces problèmes.

Au final, à l'automne 2000, l'accord de fabrication du premier véhicule de la plateforme est donné. Le véhicule lui-même a connu de nombreux problèmes qui ont retardé sa sortie de 6 mois. Beaucoup de stress entoure son lancement. Au sein de ce paysage, ACCESS fait même figure de bon élève. Certes, lui aussi a provoqué beaucoup de stress et d'implication, lui aussi a révélé des problèmes, mais ceux-ci semblent en passe d'être résolus. Tout le monde pense avoir enfin atteint le bout du tunnel, et que la cascade de découverte des problèmes va enfin s'arrêter.

La valeur client du système est confirmée par une succession d'articles dithyrambiques dans la presse spécialisée. Aux yeux des rédactions, ces innovations sont largement différenciantes par rapport à la concurrence. « Easycar n'hésite pas à démocratiser des dispositifs jusqu'ici réservés aux modèles hauts de gamme. Bravo ! » (Autoplus). La grande majorité des articles sur le véhicule consacrent au moins un paragraphe à l'innovation, et en vantent les mérites.

Pourtant, six mois après le lancement commercial, a lieu une vague de retours clients qui surprennent les deux entreprises. L'usine qui produit les badges tourne déjà à plein régime, ce qui rend les remplacements difficiles. La normalisation de la courbe qualité prendra finalement une année. Cette année (de mi-2001 à mi-2002) a nécessité l'implication de nombreux ingénieurs, des directeurs de divisions qui ont dû passer leurs week-ends à chercher les causes de dysfonctionnement. Finalement, après plusieurs modifications du produit et du processus, le niveau de qualité est stabilisé. Le mal est fait. La presse automobile avait

encensé le véhicule et ses innovations avant sa sortie, elle sera impitoyable avec les problèmes qualité du badge.

Au final, si les retours qualité ont été interprétés par les acteurs comme un déficit de validation technique, notre analyse tend à montrer qu'il s'agit davantage d'un déficit d'exploration des usages client. La subordination du processus d'innovation au processus de développement a entrainé le report des procédures de validation de prestations traditionnelles (télécommande d'ouverture notamment) sur le travail de validation de la prestation innovante ACCESS.

Or les cas d'usage sont différents, ce qui a directement entrainé un manque de validation de la prestation, et des retours clients en conséquence. Les services Easycar ont recensé les retours clients et identifié l'origine des défaillances sur la période qui a vu les défauts qualité les plus importants (2002).

Nous avons réuni ces études internes et effectué une rapide statistique de la répartition des causes de retours clients. À première vue, les problèmes qualité sont le résultat de dysfonctionnements dans le processus de validation technique. Pourtant, notre étude a retracé la généalogie de ces problèmes qualité : au final, plus des ¾ de ces problèmes qualité étaient liés à un manque d'anticipation des usages. Soulignons que pour les concepteurs, il n'y a pas défaillance : le système fonctionne exactement comme il devrait fonctionner au cahier des charges. C'est l'appréhension du client qui a mal été couverte par la stratégie de fonctionnement du système, ce qui révèle un déficit d'apprentissage sur les usages de ce type de prestation.

Critère	***Caractérisation***	***Niveau***
Intégrabilité	Le système ACCESS s'intègre dans un véhicule sans interférences.	4
Maturité	Process série stabilisé 12 mois après la sortie commerciale du véhicule.	4
Valeur	La prestation est reconnue comme un facteur d'achat du véhicule.	4
Profitabilité	Business Model confirmé, décroissance des coûts engagés.	4

Tableau 18 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Easycar (phase de développement)

1.4 Phase de déploiement

1.4.1 Processus décisionnel

Le déploiement de la prestation ACCESS sur les deux autres véhicules de la plateforme est rendu nécessaire par la commonalité entre les composants des trois modèles. Il aurait été trop couteux en termes de diversité de pièces de remettre en cause ce choix. La question ne s'est donc pas posée. D'autant plus que les scénarios économiques envisagés avec les fournisseurs prévoyaient en parallèle une augmentation des volumes liés aux 3 lancements successifs (début 2001, fin 2001 et fin 2002), et une décroissance des coûts fournisseurs sur les trois modèles.

La Direction du Produit a joué un rôle majeur dans le déploiement de la prestation sur le reste de la gamme du constructeur, y compris sur les segments inférieurs. Elle a défendu le principe d'une cohérence de l'image de marque. Les différentes études conduites confirmaient en effet la valeur client de cette innovation, et indiquaient que les personnes qui en bénéficient ne souhaitaient pas revenir à un système traditionnel. Certains directeurs de programmes acceptent d'intégrer le système à contrecoeur. Ils pensent qu'ACCESS ne contribuera pas à augmenter les ventes du véhicule, et qu'il pourrait utiliser le coût du système à d'autres fins.

Contrairement au 1er développement, le développement du deuxième et du troisième système a suivi un processus plus autonome par rapport aux processus de développement véhicule :

- par la mise en place d'un jalonnement spécifique non confondu avec le jalonnement du programme véhicule.
- La mise en place d'une flotte de roulage de 100 véhicules dédiés au système ACCESS deuxième génération.
- Par la mise au point de procédures de test et de validation spécifiques. Par exemple, le fait qu'il existe une différence entre la zone de couverture à l'approche et la zone de couverture à l'éloignement est un apprentissage nouveau qui nécessite de mettre en place de nouvelles validations. Il s'est pourtant avéré que les clients considéraient ceci comme un dysfonctionnement. Il a donc fallu étalonner un niveau de tolérance psychologique spécifique. Autre exemple, pour régler la capacité du récepteur RF, il s'agissait ici aussi de définir une zone de tolérance, à partir de laquelle l'utilisateur considérait le badge

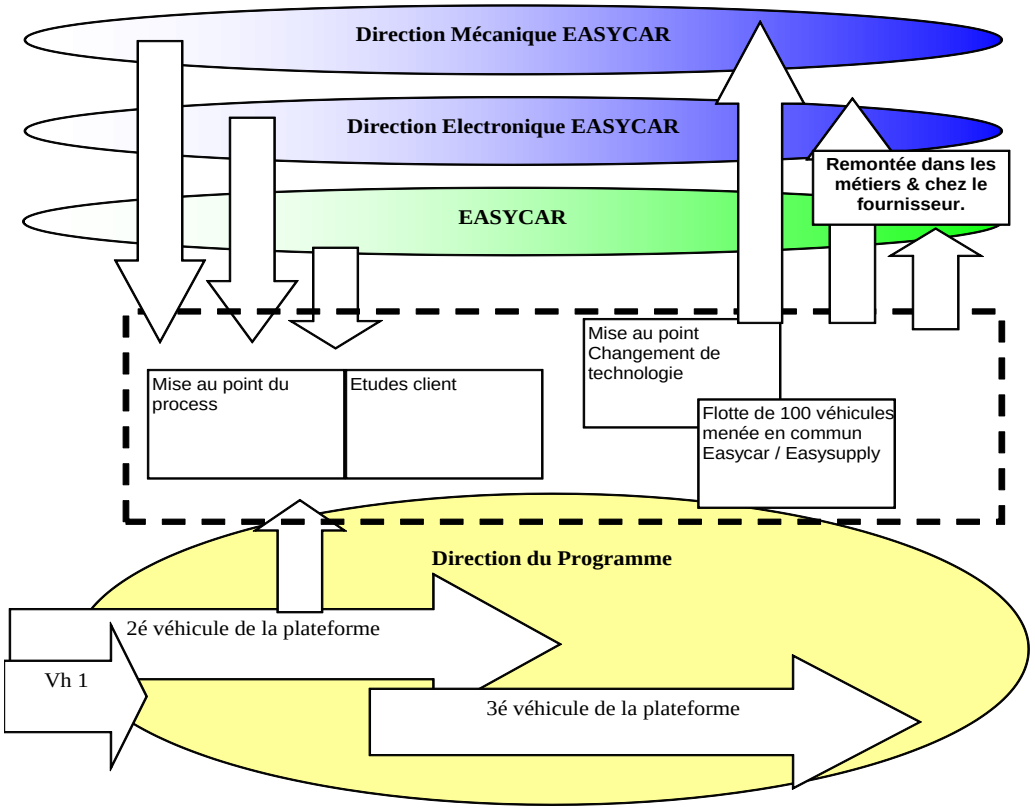
comme en dysfonctionnement. Un test de validation spécifique, liant le réglage de cette capacité, la variation de la zone de couverture, et la perception du client, a été établi.

1.4.2 Stratégie d'apprentissage

1.4.2.1 Les apprentissages réalisés en commun Easysupply / Easycar

Sur le deuxième véhicule de la plateforme, il n'a pas été question de changer la définition fonctionnelle d'ACCESS, même si certains retours clients incitaient à le faire. La crise qualité qui a accompagné le lancement du premier système a exigé de développer rapidement les compétences nécessaires pour comprendre les phénomènes en jeu et pour corriger les principes techniques du système. Les études qui ont été menées en 2001 et 2002 pour comprendre les phénomènes responsables des retours qualité ont impliqué des équipes Easycar et des équipes Easysupply, ingénieurs électroniciens, directeurs de divisions, de métiers, experts… Cette puissante taskforce a développé, par voie de nécessité, une compréhension des phénomènes, l'association de la logique d'usage à la logique technique, le souci de test in vivo dans le véhicule…

Sur le troisième véhicule de la plate-forme, le lancement d'ACCESS deuxième génération a impliqué un travail considérable de compréhension des techniques et des usages. Sur le plan technique, le changement majeur a consisté, comme l'indiquaient les propositions initiales des fournisseurs en 1997, à changer la technologie de transmission pour une double transmission radiofréquence / basses fréquences. Sur le plan des usages clients, il a fallu créer une base de connaissances spécifique listant les usages extrêmes qui mettaient le système en défaut, et qui n'auraient pas manqué de provoquer des retours en garantie.



JA 01 **NO 01** **SE 02**

Figure 25 - Les actions engagées sur le déploiement de la prestation sur la première plateforme

1.4.2.2 Chez Easycar

La stratégie d'apprentissage liée au déploiement d'ACCESS chez Easycar a consisté à adapter le fonctionnement de la prestation au positionnement spécifique des véhicules développés par la suite. Les responsables (Programme et Produit) des nouveaux véhicules ont demandé d'adapter la prestation au segment de clients visés. Par exemple, pour un segment véhicule inférieur, moins technophile, le côté magique de l'ouverture automatique comptait moins que le côté rassurant du système, il a donc été décidé d'ajouter un bouton sur la portière, élément que la première plateforme n'avait pas. On observe donc au fil des programmes véhicule de 2001 à 2005 une forte augmentation de la diversité des systèmes ACCESS disponibles sur la gamme Easycar.

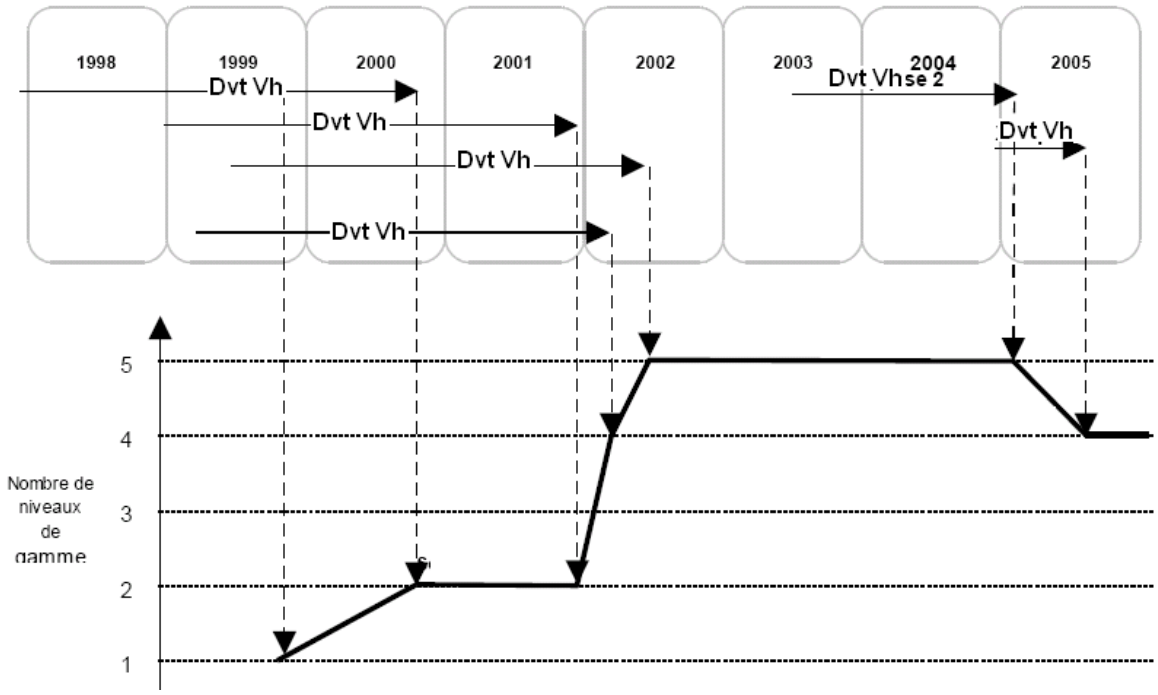


Figure 26 - Évolution de la diversité des systèmes ACCESS chez Easycar

Cette augmentation de la diversité fut suivie, pour les lancements ultérieurs, d'une volonté de standardisation de la prestation, et donc d'une baisse de la diversité en 2006, 2007 et 2008 sur les nouveaux modèles.

1.4.2.3 Chez Easysupply

Chez Easysupply, on observe un effet d'expérience en termes de qualité. Le deuxième fournisseur qui a développé et qui livre ACCESS sur la deuxième plateforme a bénéficié des apprentissages réalisés sur la première plateforme (il n'a pas reproduit les mêmes erreurs), et pourtant offre un niveau de qualité légèrement inférieur à Easysupply. Cette tendance s'est confirmée par la suite. En termes de coût unitaire, si le système livré par le deuxième fournisseur est moins cher, c'est en grande partie dû à la réintégration de certains composants dans le calculateur central d'habitacle : le premier système avait été ajouté tardivement dans le programme de la première plateforme ce qui a impliqué de développer une solution électronique spécifique et de l'interfacer avec l'architecture électronique existante ; sur les projets ultérieurs l'électronique a été en partie réintégrée dans les gènes de l'architecture électronique du véhicule. Au final, on peut considérer que les systèmes disposent d'un niveau de qualité et d'un niveau de coût équivalents.

La stratégie d'apprentissage du fournisseur sur le système ACCESS a trois composantes :

- Standardiser le système développé pour Easycar et le valoriser chez d'autres constructeurs, en lui enlevant ses spécificités (décontextualiser), le porter à un niveau suffisamment générique pour qu'il puisse attirer d'autres constructeurs, et mettre au point les règles de conception qui permettent d'adapter le système.
- Rouvrir l'espace fonctionnel d'ACCESS, en ajoutant de nouvelles fonctionnalités ; la R&D de la division travaille aujourd'hui à un système ACCESS de deuxième génération.
- Le fournisseur propose également aux constructeurs des composants du système, que certains constructeurs peuvent assembler avec d'autres pièces pour leurs besoins spécifiques.

En 10 ans, Easysupply a valorisé sa gamme de produits. Rappelons-nous que c'était l'objectif initial : valoriser un ensemble de produits qui tombaient dans des marchés de commodité (serrures, clés, poignées). Aujourd'hui la gamme d'Easysupply est composée de produits avec une plus forte valeur ajoutée.

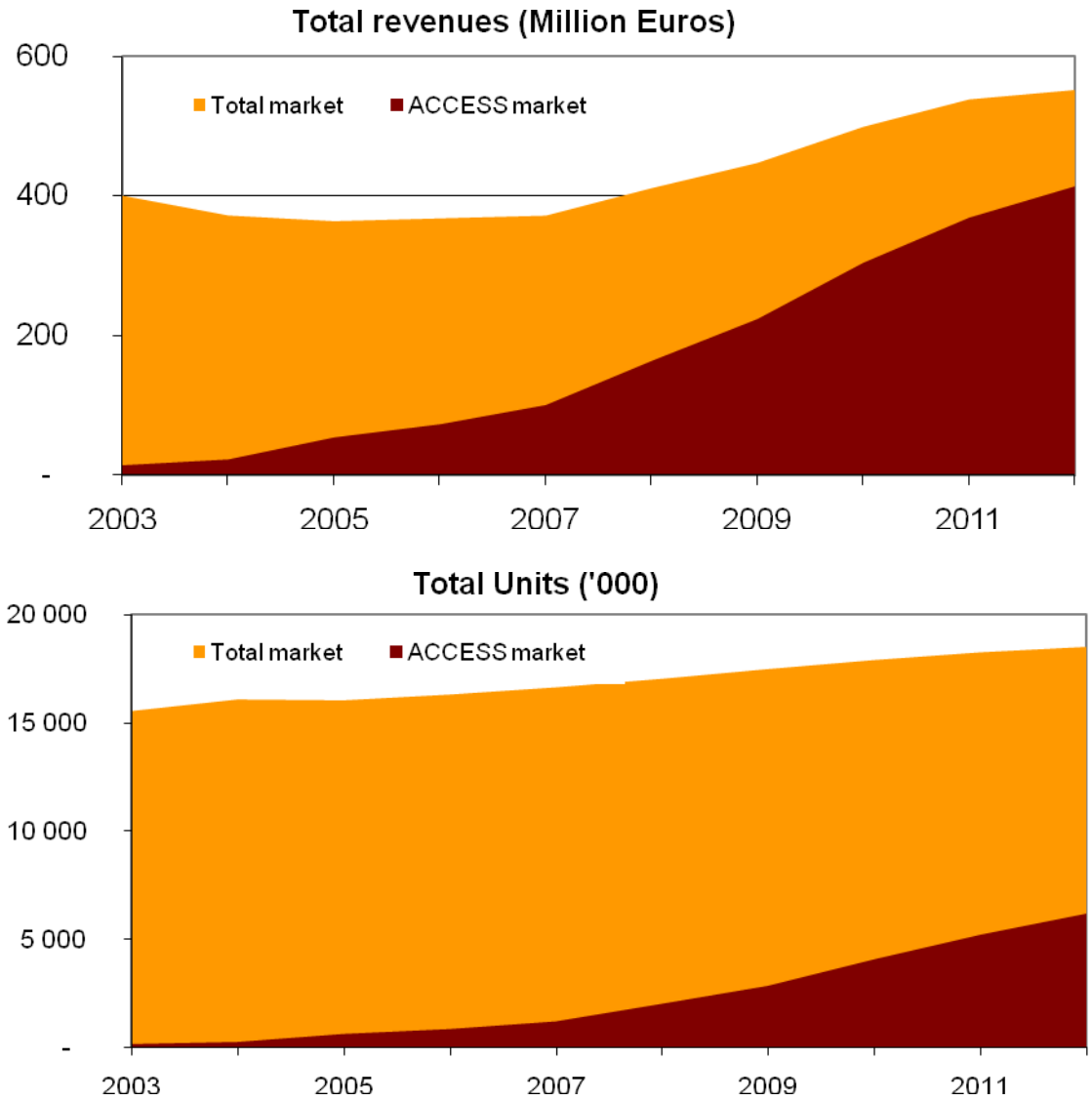


Figure 27 – À l'horizon 2012, ACCESS représentera environ le quart du volume d'équipements d'ouverture, et les trois quarts en valeur (Source : Frost)

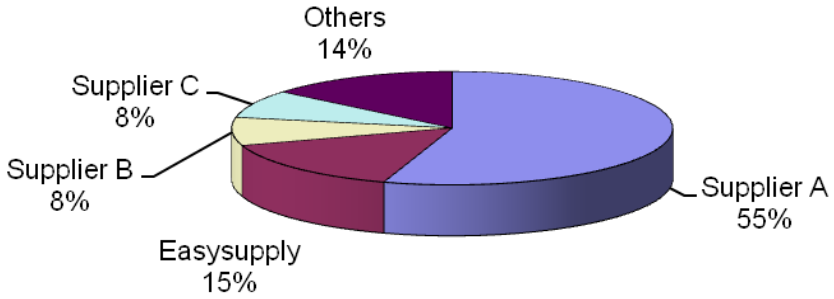


Figure 28 – Easysupply fournira 15% des systèmes ACCESS à l'horizon 2015 (source : Frost)

1.4.3 Management des équipes

Après le lancement commercial des véhicules de la première plateforme, on assiste à une véritable embryologie d'un métier ACCESS, à la fois chez le constructeur et le fournisseur.

Chez Easycar, une équipe dédiée s'est progressivement mise en place, permettant de gérer les différentes versions du système, et de développer les règles de conception associées. Les métiers de la planche de bord et des ouvrants travaillent avec des électroniciens spécialistes d'ACCESS. Le rôle de Chef de Projet Innovation a été institutionnalisé sur les programmes ultérieurs.

Chez Easysupply, l'agencement qui s'était formé dans l'urgence s'est finalement stabilisé. La division créée au sein de Easysupply pour gérer ce projet est toujours en place, et gère les relations commerciales avec Easycar sur le badge.

1.4.4 Management des fournisseurs

Sur la plateforme A (premier, deuxième et troisième véhicule), il n'a pas été envisagé de changer de fournisseur pour le développement des deux véhicules suivants. La cohabitation de deux fournisseurs sur la même ligne de montage n'aurait pas été un choix industriellement viable. Le processus de coordination entre Easycar et Easysupply est beaucoup plus interactif et transparent. Nous ne sommes plus dans le cas d'une relation MOA/MOE, comme le montre la mise en place d'équipes mixtes et d'outils partagés. Lors du développement d'ACCESS deuxième génération, alors que le fournisseur n'avait pas eu accès aux flottes de roulage du programme précédent, les deux entreprises ont coorganisé une flotte spécifique, et ont mis en place un dispositif partagé d'analyse des retours clients.

Sur la plateforme B, une consultation a été organisée par la direction des achats sur le système ACCESS, sur la base des spécifications développées avec Easysupply. D'une part, certains fournisseurs se sont révélés aussi compétitifs qu'Easysupply avec un niveau d'expertise meilleur sur des composants critiques. D'autre part, un des objectifs classiques de la direction achats du constructeur est de ne pas dépendre exclusivement d'un fournisseur. Voilà pourquoi un deuxième fournisseur a fait son apparition, l'année du lancement commercial du premier véhicule, pour développer ACCESS sur une deuxième plateforme.

Suite au développement du système ACCESS, Easysupply entretient désormais des relations privilégiées avec les métiers du constructeur : il suit des réunions mensuelles avec les métiers Easycar, afin de valider que les travaux qu'ils réalisent en avance de phase soient en conformité avec les politiques techniques du constructeur. Cela permet en retour à Easysupply de reboucler avec ses propres fournisseurs sur la validation de ces pistes techniques.

Critère	***Caractérisation***	***Niveau***
Intégrabilité	ACCESS est paramétrable sur toute l'étendue de la gamme Easycar. Règles de conception existantes, coût de recontextualisation faible.	5
Maturité	Solution technique optimisée, processus industriel stabilisé, niveau de qualité égal à celui d'une prestation traditionnelle.	5
Valeur	Valeur client avérée par des tests clients. Prestation configurable sur plusieurs segments de clients.	5
Profitabilité	ACCESS a été reconnu comme un élément de différenciation associé à la marque, et comme une innovation de conquête client (les clients qui l'ont essayé ne souhaitent plus revenir à un système traditionnel).	5

Tableau 19 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Easycar (phase de déploiement)

2 Le cas ACCESS JP

2.1 Phase d'exploration[1]

Au début des années 1980, la Direction Mécanique a conduit des premières investigations visant à construire des scénarios techniques innovants sur les problématiques de verrous de colonne de direction, et notamment sur la possibilité de déverrouiller la colonne de direction sans la clé de contact mécanique. Cette étude a mené à plusieurs brevets.

En parallèle, la Direction des Ouvrants a conduit des études avancées sur la problématique du verrouillage et déverrouillage automatisés des portes. Ces études ont mené au développement et à la commercialisation d'un système mains-libres vendu en option sur un véhicule haut de gamme de la marque. La clé était accompagnée d'un émetteur qui déverrouillait les portes à l'approche du conducteur. Néanmoins, le conducteur devait toujours insérer la clé de contact dans la colonne de direction pour la déverrouiller et démarrer.

Le lancement de cette innovation n'a pas été un succès, l'option s'est très mal vendue. Ce signal du marché a orienté les ingénieurs responsables de l'innovation vers un concept entièrement mains-libres, qui intégrait à la fois l'ouverture et le démarrage sans clé. L'équipe découvrit le travail effectué par la Direction Mécanique, et s'y associa pour mettre au point une solution technique correspondante. Après plusieurs années de travail, les équipes durent mettre le sujet en attente, car les technologies de transmission disponibles ne semblaient pas en mesure de concevoir un système fiable.

Au début des années 1990, Nipcar a néanmoins cherché à exploiter le travail effectué par les équipes de la Direction Mécanique, et vendu un système de démarrage qui permettait d'éviter de tourner la clé de contact dans la colonne de direction. Cette innovation a été vendue en option sur un modèle haut de gamme. Ici encore, le succès commercial n'a pas été au rendez-vous.

Le concept totalement mains-libres (ACCESS) reste un sujet actif, étudié par les mêmes équipes.

---

[1] Cette phase est appelée «phase d'exploration» même si deux innovations ont été mises sur le marché. On considèrera davantage la troisième itération, sa contextualisation et son développement.

Critère	*Description*	*Niveau*
Intégrabilité	Les différents composants du système ont pu être intégrés dans plusieurs types d'architecture véhicule.	4
Maturité	La maturité du système global n'est pas maîtrisée, mais l'équipe a développé de solides compétences sur les sous-systèmes.	3
Valeur client	La valeur du concept totalement mains-libres reste hypothétique.	1
Profitabilité	La rentabilité de l'opération n'est pas réellement investiguée.	1

Tableau 20 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Nipcar (phase d'exploration)

2.2 Phase de contextualisation

À la fin des années 1990, le sujet a été réactivé sous l'impulsion à la fois de l'équipe chargée de l'étude et du top-management de l'entreprise. La Direction Générale de l'entreprise s'est en effet directement impliquée dans le choix d'innovations jugées stratégiques, en coopération avec la Direction du Produit. ACCESS figurait sur la liste de ces innovations stratégiques. Les équipes d'ingénieurs ont également joué un rôle important dans la promotion de cette innovation auprès de la Direction du Produit. Au global, ACCESS fait l'objet d'un large consensus dans l'entreprise. La question est alors de savoir sur quel véhicule il était le plus opportun de la lancer, et sous quelle forme.

La première piste envisagée était de la vendre en option sur le modèle le plus haut de gamme de la marque. Plusieurs directions se sont investies directement dans la construction du dossier technico-économique, en partenariat avec un fournisseur de rang 1. Après 18 mois de travail, l'équipe est bien parvenue à construire un système dont la maturité et l'intégrabilité étaient satisfaisantes, mais la profitabilité de l'opération et la valeur client n'ont pu être établies. Les hypothèses de volumes et de prix de vente ne garantissaient pas la rentabilisation de l'investissement. Au final, ce premier effort de contextualisation a été abandonné, et ACCESS est retourné hors du cycle de développement.

Néanmoins, l'innovation reste une priorité stratégique. La Direction du Produit a joué un rôle moteur dans le lancement d'une seconde tentative de contextualisation, sous une forme différente. Différente d'abord par le modèle de véhicule ciblé : il s'agit cette fois d'un modèle plus traditionnel, et non un modèle haut de gamme comme l'entreprise en avait l'habitude pour l'introduction de ses innovations. Différente ensuite par son mode de

commercialisation : ACCESS est envisagé non pas en tant qu'option, mais faisant partie d'un pack plus large d'équipements.

Cette orientation étant donnée, de nouvelles études ont été lancées pendant l'avant-projet du véhicule ciblé. Le premier type d'étude a consisté à définir de manière fine les spécifications fonctionnelles du système, en adéquation avec les clients cibles du véhicule. Ceci a amené à définir une interface, un prix de vente, un design adapté. Le deuxième type d'étude a concerné l'intégration du système dans l'architecture véhicule. À ce moment, l'avant-projet du véhicule est déjà bien avancé, et beaucoup d'éléments d'architecture sont déjà figés. L'intégration a alors été réalisée par compromis entre l'innovation et le véhicule :

- ACCESS s'est adapté au véhicule sur le plan électronique, la Direction Electronique a alors joué un rôle clé dans la reconception d'un système ACCESS adapté à l'architecture électronique du véhicule.

- le véhicule s'est adapté aux contraintes imposées par le système ACCESS sur des pièces pourtant importantes et figées, mais qui ont pu être reconçues avec la participation des équipes responsables. Par exemple, les interférences électromagnétiques générées par l'innovation ont été gérées en modifiant certains éléments du véhicule, et non l'innovation.

Même si les équipes internes ont développé des compétences riches sur le système et son fonctionnement, certains aspects techniques plus pointus posent encore problème. La technologie de transmission n'est pas stabilisée, les mécanismes d'ouverture non plus. Cette étude est d'autant plus délicate qu'il faut en même temps préciser le cahier des charges fonctionnel global, comme par exemple le temps de réponse acceptable par le client, les aspects sécurité associés… Ces aspects ont donné lieu à un important travail réalisé par les équipes d'ingénierie internes, épaulées par un fournisseur du *keiretzu*.

Ces investigations ont permis de construire un premier démonstrateur totalement représentatif du système dans son environnement véhicule. Ce démonstrateur a été essayé par plus de 100 personnes salariées du constructeur. Ces essais ont été suivis par une équipe dédiée qui étudiait le comportement typique de ces « clients internes », leur manière intuitive de manipuler le système, d'approcher le véhicule… Cette étude a été complétée par un sondage réalisé sur plusieurs milliers de personnes dans le monde entier, visant à connaître

l'attractivité a priori de l'innovation, et la propension à payer des clients cibles sur les différents continents où le véhicule serait vendu.

Ces différentes études ont confirmé l'intérêt de commercialiser ACCESS au sein de ce véhicule, la faisabilité technique et architecturale de l'opération, ainsi que sa rentabilité potentielle.

Critère	***Description***	***Niveau***
Intégrabilité	Les interférences majeures ont été résolues en modifiant soit l'innovation, soit l'architecture du véhicule.	3
Maturité	La maturité technique du système dans son ensemble est satisfaisante, même si certains problèmes techniques subsistent.	3
Valeur client	La connaissance sur la valeur client est confirmée par des études qualitatives et quantitatives réalisées sur plusieurs continents, qui ne portaient pas seulement sur l'innovation de manière générique, mais sur l'innovation par rapport au segment de clients du véhicule en question.	3
Profitabilité	Les études de coûts et de recettes sont fiables. Le caractère stratégique de l'innovation pour l'image de marque de l'entreprise est confirmé.	3

Tableau 21 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Nipcar (phase de contextualisation)

2.3 Phase de développement

Même si le point de non-retour réel se situe en 2001 quand la décision de lancement a été officialisée, le lancement commercial d'ACCESS était effectif dès l'année 2000, deux années seulement avant le lancement commercial du véhicule. C'est à ce moment que la conception détaillée des composants débuta, et que les fournisseurs de composants furent approchés.

Le constructeur lança alors une consultation qui prit officiellement la forme d'un *Request for Quotation*, basé sur des spécifications système générales données par les métiers de l'ingénierie, mais placées sous la responsabilité de la Direction des Achats. Sur les deux grands chantiers techniques (mécanique et électronique), plusieurs fournisseurs sont consultés. Ces consultations ne sont pas rémunérées, selon une logique de co-développement traditionnelle. Les fournisseurs consultés se sont largement investis pour répondre aux problèmes techniques posés. La maturité technique du système a rapidement progressé grâce à des boucles rapides avec les équipes d'ingénierie internes : la Direction Mécanique pilotait les équipes de R&D des fournisseurs de systèmes mécaniques, la Direction de l'Electronique pilotait les équipes R&D des fournisseurs de technologies électroniques. En interne, ces deux directions se coordonnaient quasi quotidiennement, analysaient les propositions des

fournisseurs, identifiaient les failles potentielles et provoquaient des réunions multi-partites pour les régler.

La sélection finale des fournisseurs qui seraient responsables de la production et livraison des composants eut lieu seulement un an avant la sortie commerciale. Pendant cette année, les interactions furent particulièrement intenses entre les équipes techniques, notamment à cause des problèmes techniques survenus chemin faisant.

De nombreuses surprises sont en effet apparues en cours de développement, notamment au moment des premiers tests réalisés dans l'environnement véhicule réel. Par exemple, ces tests ont montré que le système reconnaissait le conducteur trop tard lorsqu'il s'approchait du véhicule d'une certaine manière, ce qui était dû à l'impact de la géométrie spécifique du véhicule sur la zone de couverture. La résolution de ces problèmes a demandé des reconceptions parfois importantes à la fois du système ACCESS lui-même (forme des antennes…), et parfois d'éléments du véhicule (ajout d'antennes à certains endroits).

Au final, ACCESS était techniquement prêt pour le début de la production du véhicule. Six mois avant ce lancement commença un important travail de promotion de l'innovation, à la fois au niveau du réseau de concessionnaires, et au niveau des clients finaux. Il s'agissait de construire un discours commercial simple, clair, qui ferait de l'innovation une évidente nécessité, et non un objet technique complexe. Ce travail s'est concrétisé par des séances de formation spécifiques du réseau de vendeurs, et par la préparation d'une publicité télévisée pour le véhicule ou ACCESS occupait une place déterminante.

Le système a finalement été commercialisé en temps et en heure, n'a pas révélé de problème qualité particulier, et a été un succès commercial.

Critère	***Description***	***Niveau***
Intégrabilité	Aucune interférence relevée	4
Maturité	Aucun problème qualité majeur.	4
Valeur client	La valeur client est confirmée par le fait que les clients achètent effectivement l'innovation, et par les retours des concessions.	4
Profitabilité	La rentabilité de l'opération est confirmée.	4

Tableau 22 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Nipcar (phase de déploiement)

2.4 Phase de déploiement

Les études réalisées avant le lancement n'avaient pas prévu de déployer le système sur d'autres modèles de la gamme. Mais devant le succès du premier lancement, et les compétences générées en interne par un travail de développement plus riche que prévu (!), ce déploiement a rapidement été mis à l'ordre du jour. Il a été soutenu par la Direction du Produit qui y voyait un bénéfice d'image évident.

L'innovation ACCESS a ainsi été déployée sur plus de 11 modèles en 5 ans. Chaque nouveau déploiement donna lieu à une reconception importante du système pour s'adapter aux contraintes architecturales (position des antennes…) et aux spécificités client. Une deuxième génération d'ACCESS a été lancée en 2004, qui intégrait de nouvelles fonctionnalités.

Ce déploiement est basé sur une forte continuité des équipes. C'est le même trio de responsables des départements Mécanique-Electronique-Produit qui a été en charge du premier lancement et qui est responsable du déploiement dans les années 2000. La segmentation des directions est restée inchangée, mais les équipes et les responsables ont conservé des liens interpersonnels forts qui facilitent largement ce déploiement.

Le déploiement a été réalisé alternativement avec les fournisseurs partenaires du premier lancement, et d'autres fournisseurs en compétition. Des liens privilégiés ont été conservés entre les entreprises qui ont vécu l'aventure du premier lancement.

Critère	***Description***	***Niveau***
Intégrabilité	ACCESS est désormais configurable sur toute une gamme de configurations architecturales.	5
Maturité	La conception produit-process est stabilisée, le niveau de qualité est égal aux pièces standards.	5
Valeur client	Plusieurs études ont montré que l'innovation constituait un facteur d'achat, et qu'elle était associée à l'identité de la marque du constructeur.	5
Profitabilité	Le ratio de profitabilité augmente à chaque nouveau déploiement.	5

Tableau 23 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Nipcar (phase de déploiement)

3 Le cas CROSS FR

3.0 Dynamique d'innovation sur le périmètre cockpit

L'espace cockpit participe largement au concept de « vie à bord » aujourd'hui en expansion. Dans le même temps, ce périmètre doit intégrer une montée en puissance des dispositifs de sécurité et de confort. Les véhicules doivent intégrer des masses absorbantes de plus en plus grandes (environ 150kg supplémentaires par génération), avec un souci d'habitabilité et de design intérieur en progression. Un axe de progrès très clair consiste donc à améliorer la performance globale du cockpit : masse, coût, compacité.

Pour progresser sur ces axes de valeur, les différents fournisseurs impliqués sur les périmètres sont associés de plus en plus tôt en phase d'avant projet. Cette association précoce permet d'atteindre de forts degrés d'intégration entre les différents composants et sous-ensembles du périmètre cockpit. La performance de ces codéveloppements repose sur l'optimisation des interdépendances entre les sous-ensembles, et l'ajustement mutuel des fournisseurs concernés. Au final, ces sous-ensembles sont tellement intégrés, qu'ils composent un système à part entière. Cette évolution majeure des années 1990 vers l'intégration du cockpit a entraîné une autonomisation du périmètre. Les équipementiers peuvent dès lors développer et assembler des modules cockpit qui, après avoir été coconçus avec le constructeur, sont livrés sur les chaînes de montage. À force d'interactions portant sur des problématiques d'intégration récurrentes, les fournisseurs concernés ont acquis collectivement une connaissance architecturale du périmètre.

Pour pouvoir faire la différence, l'enjeu des stratégies d'innovation de ces acteurs de rang 1 consiste à travailler en avance de phase sur des solutions innovantes, guidées par les axes de valeur de compacité et de légèreté. Cela signifie non plus savoir optimiser au mieux un périmètre selon le cahier des charges constructeur (logique de codéveloppement en phase d'avant-projet), mais explorer hors-cycle de nouvelles pistes pour pouvoir les proposer au constructeur. À la fin des années 1990, plusieurs équipementiers ont travaillé sur des ruptures architecturales cherchant à tirer partie des synergies entre plusieurs sous-ensembles.

Plusieurs d'entre eux ont rapidement abouti à un concept de module compact de planche de bord : CROSS.

3.1 Phase d'exploration

3.1.1 Chez Easysupply

On peut situer l'origine du parcours de la prestation CROSS au sein d'une division Easysupply à la fin des années 1990.

Easysupply et un fournisseur modulier créent en 1998 une Joint Venture, avec pour vocation de développer une compétence cockpit pour pouvoir répondre à des appels d'offres d'optimisation émanant des constructeurs. Cette entité dépose dès 1999 plusieurs brevets (une quinzaine) portant sur différents concepts. L'un de ces brevets porte sur le concept CROSS. Cette JV se termine en 2001. Une nouvelle collaboration avec un fournisseur de planche de bord américain est engagée en 2000, avec également pour but de répondre à des appels d'offres cockpit. Cette collaboration se termine en 2002.

Ces deux expériences ont permis aux personnes qui y ont participé de se familiariser avec les enjeux spécifiques de la structure cockpit, qui leur étaient jusqu'ici partiellement inconnus. Elles ont également permis de nouer des premiers contacts avec les responsables d'architecture cockpit chez différents constructeurs, alors que les relations des différentes divisions d'Easysupply avec les constructeurs étaient traditionnellement limitées à des interactions avec les métiers spécificateurs, par périmètre technique.

À partir de 2002, l'enjeu est de poursuivre les recherches sur le périmètre cockpit. Un programme de recherche est lancé. Au sein de ce programme, une exploration se focalise sur les nouvelles tendances de style de cockpit, et donc indirectement sur le compactage de la zone. Ce programme de recherche a été lancé par Easysupply à la suite de la JV, intégrant les équipes qui y avaient participé. Une solution qui a rapidement émergé correspondait à une hybridation fonctionnelle : CROSS. La branche Easysupply Division C (Easysupply ci-après) va donc servir d'incubateur à ce projet. Le chef de ce projet est un ancien de la JV, et va en 2002 rechercher des moyens de concrétiser ce concept en une proposition commerciale.

L'un des principaux problèmes d'intégration est lié à la masse du module. L'hybridation demande de concevoir une pièce qui réalise plusieurs fonctions. La pièce principale est traditionnellement fabriquée en acier monolithique. Mais l'intégration dans cette pièce des autres fonctions demande d'augmenter sa taille, et donc sa masse, jusqu'à un niveau inacceptable pour un constructeur. Easysupply a donc besoin pour réaliser ce projet d'un

matériau rigide et léger. Le magnésium ou l'aluminium répondent aux contraintes de rigidité et de poids, mais sont chers. C'est alors qu'Easysupply va se tourner vers SteelSupply qui investigue depuis plusieurs années un concept de matériau permettant a priori de concilier rigidité et légèreté.

À la fin de l'année 2002, les premières discussions techniques et commerciales concluent à l'intérêt d'une coopération sur une application cockpit. Une coopération en avance de phase pour la préparation d'un module CROSS est lancée.

Avant de démarcher les constructeurs, EasySteel et Easysupply doivent montrer qu'ils peuvent proposer une prestation qui présente un compromis valeur-coût-maturité-intégrabilité satisfaisant. De janvier 2003 à mi-2003, une première levée de risques va occuper EasySteel et Easysupply. Est-on capable de fournir un produit avec un niveau de QCDP compétitif ?

L'enjeu de ces interactions est de vérifier la maturité technique et la profitabilité potentielle de CROSS. Les partenaires choisissent quatre paramètres de maturité pour le module, et sur chacun de ces paramètres, un seuil de performance acceptable. Les investigations vont durer quatre mois, et sont basées sur des simulations numériques, et sur des essais physiques complémentaires réalisés en laboratoire.

Au-delà des validations techniques, l'enjeu du travail est de montrer un gain en termes de masse et de compacité par rapport aux solutions traditionnelles. Un gain générique en volume et en masse est fixé.

Au final, le travail réalisé aura permis d'aboutir à une proposition dont la maturité, la valeur, l'intégrabilité, et la profitabilité semblent satisfaisantes.

En mai 2003, il est décidé d'arrêter l'optimisation dans l'attente d'une coopération avec un constructeur. D'une part, il existe une opportunité commerciale directe grâce aux efforts réalisés en avance de phase, et d'autre part, les deux fournisseurs ont besoin désormais de travailler dans un environnement véhicule réel, et de disposer de l'avis des métiers de certains constructeurs pour pousser plus loin les validations et vérifier la pertinence du concept CROSS par rapport à leurs roadmaps.

Easysupply va donc construire une maquette de présentation du concept. Cette maquette servira de support de présentation à différents constructeurs, et sera également présentée à un salon automobile en 2003.

Critère	***Caractérisation***	***Niveau***
Intégrabilité	Connaissances de spécifications génériques d'un minivan, expérience du périmètre suite aux différentes coopérations, interférences génériques en cours de résolution, Dessins du concept brevetés.	3
Maturité	Excellente connaissance des deux pièces hybridées, process assemblage à l'étude, connaissance architecturale en émergence, premiers tests crash du système en CAD.	2
Valeur	Gain annoncé de volume technique que ne permet pas une solution classique, axe de valeur confirmé par des feedbacks constructeur sur les orientations de design intérieur, orientation vers des véhicules hauts type monospace	3
Profitabilité	Faisabilité économique établie, rentabilité estimée positive, mais encore à démontrer.	3

Tableau 24- Niveau de connaissances sur CROSS chez Easysupply (phase d'exploration)

3.1.2 Chez Easycar

À la fin des années 1990, les métiers Easycar du cockpit se sont tournés vers la recherche de solutions de compactage. Peut-on hybrider certaines fonctions ? Que peut-on délocaliser ?

À la fin des années 1990, une unité amont de l'ingénierie lança une investigation pour l'allégement d'une des pièces du module CROSS. Deux années de travail ont conduit à imaginer des solutions originales et qui semblaient pouvoir être intégrées. Une fois ce travail réalisé hors du cycle de développement véhicule, la contextualisation de ces travaux au sein d'un environnement cockpit réel a donné lieu à de larges remises en question. La contextualisation au sein d'un programme véhicule a forcé à se confronter aux autres métiers coresponsables du périmètre, qui jusqu'ici n'avaient pas ou ne s'étaient pas associés à la démarche. Cette confrontation a mis à jour d'importantes incompatibilités entre cette pièce dotée de comportements nouveaux et les impératifs des autres métiers. Notamment, des propriétés systémiques inattendues ont émergé. Cette piste a été abandonnée.

Parallèlement, d'autres axes d'étude sur le périmètre cockpit sont actifs au sein des métiers de l'ingénierie. L'un d'entre eux est directement lié au concept CROSS. Ce sujet a donné lieu à certains travaux avec des fournisseurs, mais n'a jamais réellement été poussé jusqu'à un stade de maturation suffisant, et a été abandonné.

En 2003, la direction du Design a travaillé sur un projet visant à délocaliser certaines pièces du périmètre cockpit afin de dégager des degrés de liberté pour des designs intérieurs plus innovants.

Parallèlement à ces explorations hors-cycle chez Easycar, plusieurs fournisseurs sollicitent les métiers cockpits avec des innovations concernant la compacité du périmètre. La plupart des solutions proposées portent sur des hybridations fonctionnelles. Ces fournisseurs sont des cockpitiers (fabricant de modules), ou des fournisseurs qui se trouvent dans le panel d'une des principales pièces du périmètre.

En réponse à ces sollicitations, le métier concerné va être le pilote d'un certain nombre d'investigations en direction des fournisseurs portant sur des études amont de solutions d'architectures innovantes. Le but affiché de ces consultations amont était de réduire le nombre de pièces et les coûts, et donc d'évaluer l'intérêt de raisonner en termes de module ou sous-module. Easysupply n'est pas dans le panel. Il va pourtant être associé à la consultation.

Chez Easycar, la thématique CROSS est donc privilégiée à la fois par rapport à un intérêt « compacité » porté par le Design, et par rapport à un intérêt du métier cockpit qui cherche à rationaliser l'architecture de son périmètre en réduisant ainsi les coûts et le nombre de pièces.

Critère	***Caractérisation***	***Niveau***
Intégrabilité	Les contraintes d'intégration sont connues, mais il n'y a pas eu de test en environnement véhicule, même partiel.	*1*
Maturité	Compétence d'évaluation des propositions des fournisseurs. Compétences approfondies des paramètres de maturité des différents composants. Compétences sur les problématiques d'hybridation difficile à capitaliser à partir des projets passés (trop différents les uns des autres).	*1*
Valeur	La valeur client de la compacité a été confirmée par les études design.	*2*
Profitabilité	Les coûts des différentes pièces sont connus, les gains clients sont évalués, mais il n'existe pas de business modèle global sur le concept CROSS.	*1*

Tableau 25- Niveau de connaissances sur CROSS chez Easycar (phase d'exploration)

3.1.3 Coopération hors-cycle Easycar/Easysupply

L'organisation qui gère les activités hors-cycle du constructeur est séparée en deux. D'un côté, la direction de la recherche gère un certain nombre d'études hors-cycle. De l'autre, certains services des métiers d'ingénierie (les services amont) sont chargés de réaliser des études sur certains principes innovants. Ces services disposent de peu de moyens, et d'un avis généralement consultatif. Ils sont néanmoins chapeautés par des experts métiers qui disposent

d’une vision large des problématiques du périmètre. Ils sont dès lors des interlocuteurs privilégiés pour les innovations des fournisseurs.

Les Achats sont également un point de contact évident. Au global, l’activité hors-cycle est coordonnée au niveau de chaque métier, ce qui oblige souvent le fournisseur qui dispose d’une innovation architecturale à faire le pont entre plusieurs interlocuteurs qui ont des problématiques différentes. Chez Easycar, il existe néanmoins des comités intermétiers qui coordonnent les politiques d’innovation sur un périmètre donné.

De début 2003 à mi-2003, Easysupply a présenté son projet CROSS à un ensemble d’acteurs du hors-cycle constructeur, à la fois au niveau de chaque métier amont, et au niveau des comités intermétiers : acheteur amont, service métier cockpit amont, service architecture montage.

Cette relation fait en réalité partie d'une consultation plus large : les différents métiers entretiennent déjà des relations avec d’autres fournisseurs qui proposent des solutions comparables. Il a donc été décidé au sein du hors-cycle Easycar de mettre en cohérence ces interactions en procédant à une consultation sur la base d’un cahier des charges fonctionnel, permettant de tester les capacités réelles des fournisseurs à proposer des architectures innovantes et matures (répondant aux fondamentaux techniques).

Cette consultation donne des résultats mitigés : peu de fournisseurs maîtrisent réellement les aspects architecturaux des solutions proposées, certaines propositions n’étaient pas conformes aux cahiers des charges. Concernant Easysupply, le point dur identifié par les métiers porte sur la raideur du module. Pour atteindre une raideur satisfaisante, les architectes chargés de l’évaluation ont imaginé des éléments de raidissement, mais la présence de ces éléments enlevait tout intérêt à la solution CROSS, en termes de poids et de compacité.

Pendant ce temps, les équipes du métier cockpit et Easysupply tentent de mettre sur pied une collaboration qui pourrait permettre de travailler ensemble sur la prestation CROSS. Le scénario envisagé est alors une coopération hors-cycle de type « contrat d’étude » où l’équipe Easysupply et les métiers cockpit Easycar travaillent au prototypage de la solution CROSS, d’abord sur banc, puis dans un environnement véhicule, et enfin dans un contexte de développement en vue d’une sortie série. La cible véhicule qui a été parfois évoquée était un véhicule de niche, dont le début de production est programmé pour 2010. Or pour envisager

de consacrer des ressources pour une coopération si longue (5 ans ici) avec comme cible un véhicule de niche, l'offre innovante devait présenter un potentiel certain qu'elle n'a pu démontrer en l'état. Ce référentiel de coopération est donc rapidement apparu comme improbable.

Pourtant, la direction du métier cockpit souhaite réellement réactiver l'exploration d'architectures innovantes et va œuvrer pour ne pas laisser la thématique tomber à l'abandon. Pour ce faire, l'incitatif fort représenté par un projet véhicule en cours d'avant-projet apparaît rapidement comme un cadre pertinent. La cible véhicule et le cadre de coopération vont donc radicalement changer. Fin 2003, le renouvellement d'une plateforme entière du constructeur est en phase d'avant-projet préparatoire, un an et demi avant le gel du design. Il s'agit là d'une occasion de travailler sur la prestation, directement au sein d'un environnement véhicule réel. À partir de ce moment, l'enjeu n'est plus une lointaine intégration sur un véhicule de niche, mais une intégration immédiate sur la plateforme d'Easycar qui génère le plus de volumes.

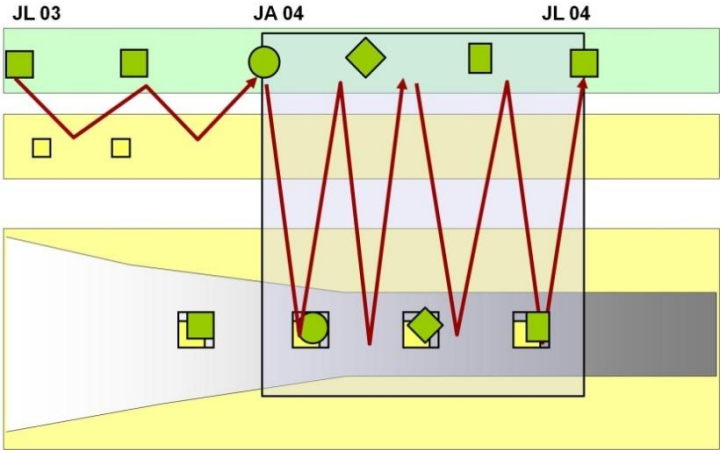


Figure 29 - Passage d'une relation hors-cycle à une relation en phase de contextualisation

3.2 Phase de contextualisation

3.2.1 Management des fournisseurs

Les données de la contextualisation annoncée par Easycar début 2004 sont les suivantes : les 5 fournisseurs présélectionnés ont 6 mois pour montrer ce qu'ils peuvent apporter dans le périmètre donné. Cette mise à l'épreuve des propositions des fournisseurs va se faire selon deux modalités en parallèle.

D’une part, le constructeur lance un processus formel d’appel d’offres de type « Request for Information ». Easycar délivre officiellement aux fournisseurs un cahier des charges de chacune des pièces du module, et un volume alloué en CAD pour le tout. Cet appel d’offres global porte le nom de Request for Information. *« L’idée du RFI c’était : Messieurs les fournisseurs, vous faites ce que vous voulez, mais nous voulons une rupture »* résume un responsable métier cockpit Easycar. Easysupply et EasySteel répondront à ce RFI avec une proposition CROSS.

D’autre part, le constructeur met en place un processus d’interactions directes hebdomadaires entre les équipes cockpit chargées de la définition de la nouvelle plate-forme et les équipes des 5 fournisseurs. Ce processus est piloté par le responsable de l’architecture de la zone cockpit.

À ce stade, le périmètre évolue de jour en jour. Chaque semaine, la cellule cockpit de l’équipe projet fait état auprès d’Easysupply et des autres fournisseurs de l’évolution du cahier des charges. Easysupply répercute ces évolutions sur la conception de CROSS, en validant les calculs de structure auprès d’EasySteel. À chaque réunion, les fournisseurs apportent des réponses aux questions soulevées par la précédente réunion. Des réunions fournisseur par fournisseur permettent régulièrement (toutes les 3 semaines) aux experts métiers Easycar d’exprimer leurs conclusions sur les propositions des fournisseurs, toujours sous la direction de l’architecte cockpit et du chef de service cockpit.

3.2.2 Management des équipes

Si la prise pour cible d’un projet immédiat à fort enjeu pousse à dépasser les premières réserves techniques pour « tenter le coup », la coordination entre les équipes chargées de la définition du cockpit de la future plate-forme et celle des équipes d’innovation cockpit est loin d’être évidente. Nous ne sommes plus dans un cadre hors-cycle, mais dans un cadre d’avant-projet, ce qui change diamétralement les systèmes de coordination et d’incitation entre les différentes parties prenantes. Si en hors-cycle, les interlocuteurs côté constructeur disposaient d’une marge de manœuvre et d’une vision suffisamment globale pour formuler des opinions d’expertise plus ou moins favorables sur la prestation, les équipes d’avant-projet sont placées dans un système de gestion tout autre.

Chez Easycar, le développement de nouveaux véhicules occupe la grande majorité du temps des métiers. Chaque participant à un projet est évalué sur des indicateurs de performance propres à sa pièce. Il dispose d'un délai, d'un niveau de qualité, et d'un coût cible souvent établis en différentiel par rapport au développement précédent. L'évaluation de son travail est donc exclusivement basée sur une performance à isopérimètre. Autrement dit, pour les acteurs de l'ingénierie, il est normal de chercher à optimiser sa pièce plutôt que de chercher des compromis intermétiers qui non seulement pourraient retarder l'optimisation de son périmètre, mais qui en plus pourraient remettre en cause des optimums locaux, même pour un gain plus global qui n'est alors pas perçu par les systèmes de gestion.

Ce sont ces équipes qui sont chargées de faire les études d'ingénierie sur la pertinence des solutions proposées par les fournisseurs. Ce dispositif rend à la fois délicate la mise au point de l'innovation et bride les apprentissages qui pourraient découler des interactions avec ces métiers. En effet, d'une part on a constaté un manque de confiance manifeste des équipes dans les affirmations des fournisseurs, qui s'est concrétisé par une constante mise en difficulté des propositions des fournisseurs lors des réunions décisionnelles ; d'autre part, le mode d'interaction avec les équipes d'avant-projet permet de recueillir des avis, mais ne permet en rien d'influencer les choix techniques, et donc de trouver des compromis entre les différentes pièces du module. Pour le fournisseur, il est délicat de demander à un service déjà surchargé d'étudier la possibilité de déplacer une pièce connexe pour pouvoir faciliter l'intégration d'une innovation auquel il est étranger.

L'innovation a pourtant disposé d'un porte-parole de type *lightweight* : l'architecte de la zone cockpit, qui est chargé d'effectuer la synthèse des études réalisées par les fournisseurs à partir des avis émis par les métiers. C'est lui qui est capable de faire discuter les différents périmètres entre eux, et de proposer une vision globale des avantages et inconvénients de chaque solution, en réalisant un arbitrage entre les différentes fonctions.

3.2.3 Processus décisionnel

Dès lors qu'il entre dans un processus de cycle véhicule, le projet CROSS se trouve subordonné à un processus décisionnel qui est celui du véhicule. Dans ce cadre, lorsque les équipes placent les résultats de leurs investigations hors-cycle face aux contraintes du projet véhicule, ils la confrontent à un système décisionnel qui n'est pas établi pour faire progresser la prestation, mais pour converger vers la définition d'une plate-forme qui donnera naissance à plusieurs véhicules.

L'innovation doit s'adapter au timing décisionnel de l'avant-projet.

- D'une part, au moment où elle est contextualisée, certaines décisions dimensionnantes ont déjà été prises concernant l'architecture globale du cockpit. Ces décisions concernent notamment la présence de pièces structurantes actées plusieurs mois auparavant, éléments qui viendront en interférence directe avec le module CROSS. Il n'est plus possible de peser sur ces décisions dont dépendaient les passages de jalons antérieurs de l'avant-projet.

- D'autre part, l'innovation ne doit pas dimensionner des choix qui, dans la cinétique décisionnelle de l'avant-projet, sont pris en fin d'avant-projet. C'est le cas du design intérieur qui, dans le jalonnement traditionnel, est décidé en fin d'avant-projet afin de maintenir une certaine flexibilité et réactivité en fonction des évolutions des préférences des clients.

- Enfin, ce contexte accélère considérablement le besoin de réactivité des équipes, ce qui est difficilement compatible avec le besoin de valider la maturité d'une piste innovante. Lorsque les équipes travaillent en phase d'exploration, les changements peuvent s'opérer à des échéances de quelques mois, ce qui laisse le temps d'optimiser les solutions proposées. En phase de contextualisation, ces changements apparaissent toutes les semaines, ce qui ne permet pas d'optimiser les réponses à des questions qui sont variables.

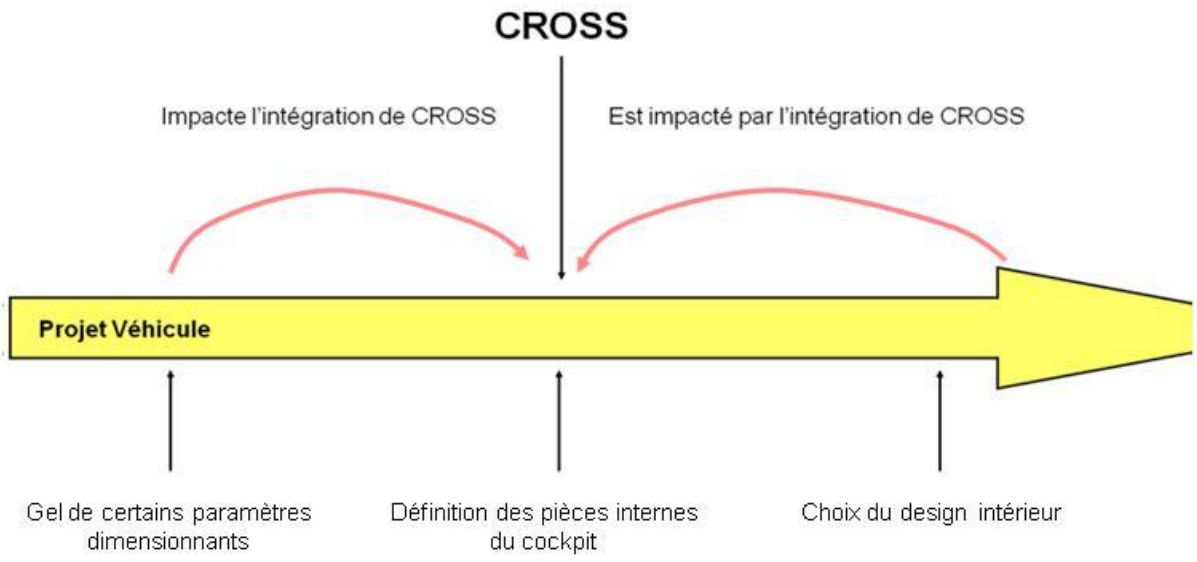


Figure 30 - CROSS doit s'adapter à des décisions dimensionnantes déjà prises, et à d'autres qui ne doivent pas encore être prises

De plus, le passage dans un cadre d'avant-projet contraint le type de fournisseur qui peut être sélectionné : il est prohibé de choisir un fournisseur qui n'appartient pas au panel officiel sur le périmètre en jeu. L'inscription d'un nouveau fournisseur à un panel est une procédure longue et improbable en cours d'avant-projet. Or il n'existe pas de panel pour un sous-module tel que CROSS, même s'il en existe pour chacun de ses composants.

3.2.4 Stratégie d'apprentissage

On l'a dit, les premières investigations réalisées en avance de phase par Easysupply et EasySteel portaient sur une compacité « générique » ; affichant des gains appréciables, mais hors contexte. Les prévalidations effectuées ont été fortement remises en cause. À partir du moment où la coopération s'est établie en phase d'avant-projet, la stratégie d'apprentissage sur l'innovation CROSS a été largement remise en cause, et ce, par l'effet conjugué des mécanismes organisationnels cités plus haut : l'apparition de contraintes architecturales spécifiques au véhicule, l'insertion dans un processus décisionnel de type avant-projet, et l'interaction avec des équipes qui n'ont pas réellement intérêt à établir de nouveaux compromis architecturaux.

La position spécifique des différents éléments du module entra en interaction oblige à « tordre » le dessin prévu initialement. Le dessin de CROSS va essayer d'évoluer pour éviter

les interférences ci-dessus. Cette modification du dessin va pourtant mettre le concept en défaut, et ce, sur ses 4 composantes intégrabilité / valeur / maturité / profitabilité.

- en termes d'intégrabilité : si la modification du dessin permet d'éliminer certaines interférences majeures, un point d'intégration reste problématique, qui oblige à ajouter des renforts ce qui nuit à la compacité de l'ensemble.

- en termes de valeur client : les gains de volume et de masse annoncés avant la coopération sont mécaniquement dégradés par l'ajout de renforts.

- en termes de maturité : le redessin remet en cause la maturité technique du concept, et ce sur quatre axes de validation travaillés hors-cycle. L'amélioration d'un des axes de maturité impactant les trois autres, il n'a pas été possible de trouver un compromis compatible avec le niveau d'exigence du programme dans le temps et avec les moyens impartis.

- en termes de profitabilité : le nouveau dessin exigeait de changer de processus d'assemblage par rapport à celui qui avait été imaginé hors-cycle, processus beaucoup plus coûteux.

La pression exercée sur le module par l'environnement d'intégration a poussé vers une désintégration croissante de celui-ci. Changer le dessin général est une chose, mais le projet a rapidement émis la préconisation d'évacuer du module certaines pièces. EasySteel et Easysupply ont toujours refusé de franchir ce cap. Il est évident que plus l'équipe travaillait sur un concept éloigné du module de départ, plus l'investissement devenait spécifique à Easycar, et n'augmentait pas la valeur future de CROSS.

Critère	***Caractérisation***	***Niveau***
Intégrabilité	La connaissance sur les interactions périmètre a été augmentée par un accès total aux cahiers des charges de la zone, et à des feedbacks des métiers. Des interférences rédhibitoires demeurent.	1
Maturité	La tenue crash n'est plus validée dans le nouveau dessin. La performance vibratoire a également été remise en cause.	2
Valeur	Le gain de compacité annoncé demeure sur le monospace, aucun gain sur la berline. Le gain de poids n'est également pas tenu puisqu'il faut ajouter des renforts de structure.	3
Profitabilité	La faisabilité économique établie en avance de phase a été remise en cause par le changement de processus d'assemblage.	1

Tableau 26- Niveau de connaissances sur CROSS chez Easycar (phase de contextualisation)

Au final, étant donné les contraintes très fortes qui pèsent sur la plateforme, tant au niveau de la robustesse industrielle, que du style imposé par la commonalité, aucune des solutions proposées par les fournisseurs n'a finalement été retenue. Easycar a abouti à la conclusion qu'il était possible d'obtenir un meilleur compromis QCDP à partir de solutions plus classiques, non modulaires. Ceci présentait l'avantage de ne pas bouleverser la structuration des métiers achats. Ce constat va progressivement s'imposer, et les réunions hebdomadaires avec les fournisseurs vont donc s'arrêter au bout de 6 mois de coopération, en juillet 2004. Finalement, la coopération va se terminer officiellement en septembre 2004. Une réunion bilan a lieu avec le responsable métier qui avait porté l'évaluation de la solution. Il passe en revue les différents points durs rencontrés : les interférences avec les autres fonctions, les résultats des calculs sont jugés satisfaisants, mais la visibilité sur certains paramètres de maturité reste trop floue. Il demande à être tenu au courant de l'évolution du concept.

3.3 Phase de développement

Il n'y a donc pas eu de développement ni d'industrialisation pour Easysupply. Easycar a néanmoins poursuivi son investigation sur une innovation similaire à CROSS, mais que Easysupply n'avait pu investiguer, car s'éloignant trop du concept initial. La solution finalement développée est un sous-ensemble qui s'inspire des travaux réalisés avec les fournisseurs, sans en reprendre totalement les différents concepts.

Critère	***Caractérisation***	***Niveau***
Intégrabilité	L'intégrabilité du sous-ensemble est garantie sur l'ensemble de la plateforme.	*3*
Maturité	L'utilisation de matériaux éprouvés permet de compter sur une robustesse industrielle du sous-ensemble.	*3*
Valeur	Le dessin finalement obtenu pour l'ensemble permet de générer un gain de volume et de poids qui satisfait les objectifs du programme.	*3*
Profitabilité	Le bilan économique sur le périmètre cockpit est conforme aux objectifs fixés par le programme, même si l'équation ne valorise pas le gain en volume réalisé.	*3*

Tableau 27- Progression de la prestation CROSS chez Easycar pendant la phase de développement

3.4 Phase de déploiement

3.4.1 Chez Easycar

Si le concept initialement proposé par Easysupply n'a pas encore été adopté chez Easycar, la consultation fournisseur dont CROSS faisait partie n'a pas été neutre sur la politique métier à long terme. Ces consultations ont permis de remettre à l'ordre du jour un domaine d'innovation qui n'avait pas réussi à percer lors des études hors-cycle : aujourd'hui, les thématiques d'hybridation cockpit sont toujours à l'étude, et pourraient donc se retrouver prochainement au sein d'un développement véhicule. Cette crédibilisation a été rendue possible par « *un faisceau de partenaires qui revenaient avec des thèmes comparables* ». Au final, les propositions des fournisseurs ont eu un effet prescriptif à la fois à court terme (la plateforme en cours de développement intègre un module qui certes n'est pas l'innovation complète, mais qui se situe sur la roadmap qui y conduit) et à long terme (il y a aujourd'hui une probabilité plus grande que le constructeur oriente ses futurs modèles vers ce type d'architecture, et ce, en grande partie grâce au travail des fournisseurs).

3.4.2 Chez Easysupply

L'organisation d'Easysupply n'a pas changé depuis la phase d'exploration. CROSS a passé des jalons dans le système de management des projets de recherche de la division ; le système décisionnel reste décentralisé dans la division climatisation ; la relation avec EasySteel reste inchangée.

La stratégie d'apprentissage reste focalisée sur CROSS : il n'y a pas eu de réouverture du concept sur des prestations dérivées. La coopération avec Easycar n'a pas généré de connaissances transférables sur d'autres sujets ni du côté de Easysupply, du fait que l'organisation support de CROSS est assez détachée du reste de l'organisation, ni du côté d'EasySteel, du fait de la relative spécificité de cette application comparée aux autres applications visées.

Le premier défi a été de « décontextualiser » la solution CROSS après la coopération. On aurait pu imaginer que l'étude de CROSS pour Easycar ait conduit le concept trop loin d'une solution générique, et qu'il ait fallu reprendre une série de validations pour revenir à une solution multiconstructeur. Ça n'a pas été le cas, l'environnement de la plateforme était très

contraint par l'ensemble d'éléments que nous avons vus. Ces contraintes étaient plus sévères qu'une solution générique.

L'épisode Easycar a permis de faire progresser le parcours CROSS, et d'éclairer des zones d'ombre sur lesquelles l'équipe se focalise depuis 2004, augmentant ainsi la probabilité d'une accroche constructeur :

- En termes de valeur client, la solution CROSS peut désormais afficher un gain de coût de packaging et d'insonorisation. L'expérience Easycar a également montré la difficulté à adapter la solution sur de grandes plateformes. Réserver cette innovation à un véhicule niche est en soi un apprentissage.

- En termes de maturité, la coopération Easycar a identifié des points durs de maturation. Ces points sont à l'étude aujourd'hui, certaines réponses techniques satisfaisantes ont déjà été trouvées : un nouveau processus d'assemblage a été mis au point, qui permettrait aujourd'hui de répondre au type de contrainte qui a été rencontré sur la plate-forme ; des scénarii logistiques ont été prévalidés afin de rassurer les constructeurs sur la faisabilité de l'opération (critique émise lors de la coopération avec Easysupply).

- En termes d'intégrabilité, proposer une solution plus intégrable signifie d'une part savoir anticiper les points clés d'intégration. Sur ce point, s'être trouvé en contact avec les cahiers des charges cockpit réels d'un développement véhicule a incontestablement permis aux deux fournisseurs d'apprendre beaucoup sur les conditions d'intégration au sein d'un cockpit véhicule. D'autre part, savoir garantir une flexibilité suffisante du dessin pour que la phase de contextualisation ne constitue pas, comme ce fut le cas ici, un « détricottage » de la maturité de la solution. La flexibilité du dessin, et la rigidité dans plusieurs configurations de dessins est aujourd'hui un des sujets à l'étude.

- En termes de profitabilité enfin, la relation a conduit à affiner les estimations réalisées en phase d'exploration, et à positionner un business modèle global disposant d'un meilleur degré de fiabilité.

Critère	Caractérisation	Niveau
Valeur	Les gains chiffrés ont été établis avec Easycar ; les véhicules cibles sont mieux définis, rien ne sert de tenter d'intégrer CROSS dans une berline.	3
Rentabilité	La faisabilité économique a été réévaluée, et flexibilisée en fonction du processus d'assemblage Les connaissances générées sur le projet ont pu être réutilisées, et demeurent pertinentes vis-à-vis de la stratégie d'Easysupply de montée en gamme sur le périmètre.	3
Intégrabilité	Meilleure connaissance des interactions systémiques au sein du périmètre cockpit Données précises sur les cahiers des charges cockpit, les spécifications génériques et le type de demande qui peut être fait par un constructeur	2
Maturité	Le moteur de simulation CAD a été amélioré, permettant des tests plus réalistes et plus convainquant ; Soudure laser (à l'étude) Le processus d'assemblage a été validé.	3

Tableau 28 -Niveau de connaissances sur CROSS chez Easycar (phase de déploiement)

4 Le cas CROSS JP

Le parcours CROSS JP se déroule en phase d'exploration, car ce processus n'a pas encore atteint un avant-projet véhicule.

La direction de la recherche de Nipcar a officiellement considéré l'espace intérieur comme un domaine d'innovation à partir de l'année 2000. En 2001, cette direction a alloué des ressources à une étude centrée sur la compacité d'un module cockpit.

Une équipe de recherche dédiée a pris l'étude en main. Une première action a consisté à mettre au point une manière de mesurer la performance de ce type de modules. Ce travail a permis d'établir des variables de performance et des objectifs chiffrés sur chacune de ces variables. Au global, les objectifs intégraient à la fois les contraintes traditionnelles de maturité des différents composants du module, et également des cibles spécifiques liées aux volumes dans l'espace et à l'orientation architecturale de la configuration. Après avoir validé ces orientations avec le comité décisionnel (qui intégrait à la fois des responsables de la direction de la recherche mais également des responsables des métiers concernés et du design), l'équipe a cherché un fournisseur qui pourrait l'accompagner dans la poursuite du projet.

Easycar a rapidement été sélectionné, et un contrat de partenariat a été conclu. Ce contrat de partenariat incluait un accord sur la répartition de la propriété intellectuelle, prévoyait le paiement par le constructeur des heures d'ingénierie et des prototypes, et également une clause d'exclusivité réciproque qui interdisait au fournisseur de travailler avec d'autres constructeurs sur le même sujet, et au constructeur de sélectionner un autre fournisseur pour la livraison série.

Entre 2003 et 2006, l'équipe de recherche du constructeur et l'équipe de recherché du fournisseur ont interagi sur une base mensuelle. Le fonctionnement de la coopération était le suivant : le constructeur donnait au fournisseur des cibles de performance que le fournisseur devait atteindre en formulant des propositions techniques. Environ tous les 6 mois, ces cibles de performance étaient complétées ou réajustées pour tenir compte des informations nouvelles qui étaient survenues en cours de processus. La relation était cadrée par un macroplanning qui prévoyait un enrichissement progressif de l'environnement de prototypage : d'abord des simulations numériques, puis un prototype sur banc, puis un démonstrateur dans un

environnement semi-représentatif, puis un démonstrateur représentatif. Périodiquement, un jalon « go-nogo » permettait d'interrompre la relation si les objectifs de performance fixés apparaissaient hors d'atteinte.

Après 12 mois d'étude sur la faisabilité globale du système, et sur le raffinement des critères de performance, la coopération est effectivement passée à un stade plus avancé. Le constructeur a donné des éléments de contexte plus précis, et défini un véhicule cible. Le fournisseur devait alors atteindre des cibles de performance fixées tout en respectant les contraintes de contexte fixées, et les contraintes de maturité données.

En juillet 2006, les résultats des investigations sont convaincants. Le fournisseur est parvenu à atteindre le niveau de maturité exigé. Les interférences majeures avec le contexte d'intégration du véhicule de démonstration ont été résolues. En termes de valeur client, la compacité visée initialement a été atteinte. La profitabilité de l'opération reste cependant hypothétique, les estimations n'ayant pu être recoupées avec les réseaux de fournisseurs de rang 2.

Même s'il n'y a à ce moment du processus aucune garantie que le programme cible intègre effectivement l'innovation préparée ici, les équipes du constructeur et du fournisseur ne semblent pas inquiétées par cette question. L'équipe de recherche du constructeur est même surprise de la question. L'équipe de recherche du fournisseur affirme que cet objectif d'intégration est secondaire, l'objectif premier étant de construire une compétence centrale qui sera réexploitable sur d'autres projets par la suite.

Il est vrai qu'entre 2001 et 2006, les apprentissages générés sur l'innovation à la fois chez le constructeur et le fournisseur sont particulièrement riches, et ce sur chacun des critères d'apprentissage.

Critère	***Caractérisation***	***Niveau***
Intégrabilité	Les interférences majeures avec le contexte d'intégration du véhicule de démonstration ont été résolues. Mais les validations concernent un contexte bien spécifique (véhicule déjà sur le marché).	2
Maturité	Le fournisseur est parvenu à atteindre le niveau de maturité exigé pour un passage en développement.	3
Valeur	Critères de valeur ad hoc définis avec le design, critères qui ont été atteints.	3
Profitabilité	Estimations non recoupées.	1

Tableau 29 – Niveau de connaissances sur CROSS chez Nipcar (phase d'exploration)

5 Le parcours CRISTAL

5.1 Phase d'exploration

Comme sur le cas ACCESS FR, l'innovation CRISTAL a donné lieu dans les années 1990 à plusieurs projets de recherche au sein de la Direction de la Recherche du constructeur. Ces recherches ont abouti à déposer plusieurs brevets, qui exposaient certains principes techniques.

Ces investigations ne visaient pas réellement la préparation d'une innovation sur étagère prête à être intégrée aux programmes véhicule, mais participaient davantage à une politique de veille technologique, où les acteurs construisent des « prototypes de recherche » pour tester le potentiel de certaines technologies.

5.2 Phase de contextualisation

Comme sur le cas ACCESS FR, l'innovation va renaître au sein d'un avant-projet véhicule en mal d'innovation.

5.2.1 Processus décisionnel

Le rôle de la direction du Produit a été majeur dans la décision d'intégrer l'innovation ; c'est ici la Direction de l'Ingénierie (et non le Programme comme sur le cas ACCESS FR) qui tire le processus décisionnel. Les plus hautes instances hiérarchiques se sont engagées pour étudier l'intérêt de l'innovation CRISTAL dans le cadre du programme véhicule en cours. Ce soutien a été réaffirmé tout au long de l'avant-projet. Au-delà du top-management, c'est l'ensemble des responsables hiérarchiques qui sont impliqués.

5.2.2 Management des équipes

Quelques mois avant le jalon décisionnel pour l'intégration de l'innovation au sein du véhicule, la décision du top management de continuer à soutenir l'innovation implique un biseau entre les équipes d'avant-projet et les équipes de développement. On observe alors que ce biseau n'a pas été total : certains acteurs présents en phase d'avant-projet ont continué à être impliqués jusqu'à l'industrialisation. Ces acteurs appartenaient à plusieurs directions traditionnellement « hors-cycle », qu'il s'agisse de certains services de la Direction de la Recherche, ou de l'Ingénierie, ou d'autres services représentants du client.

5.2.3 Stratégie d’apprentissage

Le premier travail réalisé par les équipes a été de définir le cahier des charges fonctionnel de l’innovation. Ce travail n’est pas trivial, puisque ce cahier des charges n’est pas une déclinaison d’un cahier des charges générique existant, mais un cahier des charges totalement nouveau, dont il faut définir les paramètres, les indicateurs de performance, les seuils acceptables… Deux solutions techniques sont étudiées en parallèle. Sur chaque solution, les équipes réalisent des études à la fois sur la faisabilité technique et sur sa capacité à constituer un réel apport pour le client.

À la fin de l’avant-projet, une seule solution a été conservée. Sur cette solution, les acteurs ont développé des compétences pointues permettant à la fois de garantir l’apport de la prestation pour le client, et de construire des spécifications techniques précises qui permettent de réaliser effectivement cet apport. Cette montée en compétence s’est appuyée sur de nombreux prototypages numériques et la construction de plusieurs démonstrateurs roulants.

5.2.4 Management des équipes

Plusieurs directions complémentaires travaillent en coordination sur cette étude. La Direction de la Recherche est particulièrement mobilisée sur la partie électronique, une Direction représentant le client s’investit sur la définition d’indicateurs de performance ad hoc…

Au-delà du nombre de directions qui travaillent sur le sujet, celles-ci sont coordonnées de manière spécifique sur l’innovation. Une société extérieure est chargée d’animer une coordination intermétier et un pilotage de l’avancement du travail collectif dans une optique de convergence. Certains acteurs métiers sont donc à la croisée d’un double système de pilotage : le premier a trait à l’avant-projet véhicule, le second à renvoie à la préparation de l’innovation.

C’est cette implication et cette coordination qui ont permis de construire progressivement un consensus qui intégrait au maximum les différentes expertises techniques.

5.2.5 Management des fournisseurs

Les équipes d'avant-projet ont travaillé avec un fournisseur systémier. Ce fournisseur avait eu une première expérience sur un système comparable avec un autre constructeur, mais le système s'est mal vendu (option sur un véhicule de niche) et n'a pas été déployé.

La coopération est réalisée entre les équipes de recherche du fournisseur et une équipe hybride recherche-développement du constructeur. Cette investigation est réalisée sur la base d'un contrat d'étude, c'est-à-dire sans lien avec l'industrialisation future du système, même si l'équipementier est un fournisseur potentiel du système. La coopération consiste à faire réaliser des démonstrateurs sur la base des spécifications établies par les équipes d'avant-projet.

Le moment de la décision de lancer ou de ne pas lancer l'innovation se rapproche. Le pilotage des fournisseurs passe progressivement sous la responsabilité de la direction des achats. Sur CRISTAL, le fournisseur qui a été rémunéré pour l'étude initiale est mis en compétition avec d'autres, sur la base de spécifications qui ont été développées par les équipes du constructeur. Le premier fournisseur sort alors du jeu, d'autres fournisseurs déclinent la proposition. La Direction des Achats est alors contrainte de négocier sérieusement avec le dernier fournisseur en lice, afin qu'il ne sorte pas également du jeu. L'implication des plus hautes instances du constructeur et du fournisseur sera nécessaire pour construire un scénario de développement et de mise en production.

5.3 Phase de développement

5.3.1 Processus décisionnel

Le développement du véhicule est acté selon les processus décisionnels traditionnels de l'entreprise. La décision concernant CRISTAL est plus complexe, car il existe de nombreuses incertitudes sur la rentabilité de l'opération à court terme. L'application des critères traditionnels de rentabilité ne permet pas d'évaluer l'opportunité, car le niveau d'incertitude associé au marché est trop important.

Mais les plus hautes instances de différentes directions (Métiers, Recherche, Produit, Programme) soutiennent l'innovation, qui constitue de l'avis de la plupart un élément de différenciation majeur. La décision de développer et de vendre l'innovation au sein du programme véhicule est finalement actée au plus haut niveau de l'entreprise : au-delà des calculs de rentabilité immédiate générée sur la vente de l'option, l'innovation est considérée comme stratégique au niveau du véhicule et de l'entreprise.

Devant les difficultés techniques survenues par la suite, le soutien continu de l'ensemble des responsables hiérarchiques est apparu comme un élément clé.

5.3.2 Stratégie d'apprentissage

Une grande partie du travail de spécification système avait été établi pendant l'avant-projet. Le niveau de maîtrise du système par les équipes internes avait même constitué un facteur de poids dans la décision de lancer l'innovation. Le développement technique a donc suivi un processus traditionnel de spécifications détaillées et d'intégration des composants, selon une logique de « cycle en V ». Ceci a amené à développer certaines compétences de spécifications sur certaines pièces du système qui n'avaient pas été reconçues depuis plusieurs générations de véhicules. Peu de surprises majeures sont apparues sur le plan de la maturité, ou de l'intégrabilité.

Un des points d'attention constante tout au long de la phase de développement a été le bénéfice réel pour le client. Même si l'avant-projet avait permis d'avoir un certain niveau de confiance sur cet apport, celui-ci ne se matérialise réellement qu'une fois l'innovation physiquement embarquée dans le véhicule réel. D'où une multiplication de tests physiques, de démonstrateurs, de benchmarks… pendant le développement. Le processus d'apprentissage sur la valeur client n'a donc pas suivi les procédures « normales ». L'application de dispositifs spécifiques de mise à l'épreuve de cette valeur client a notamment permis de réorienter le contenu de la prestation en cours de développement en fonction des apprentissages réalisés chemin faisant.

5.3.3 Management des équipes

Ce travail a bien entendu nécessité l'implication de nombreuses directions du constructeur. Le croisement des problématiques technique et client demande d'établir des consensus nouveaux sur des périmètres stabilisés.

La coordination de ces équipes a été réalisée par un chef de projet innovation *heavyweight*, d'appartenance métier. C'est lui qui pilote l'avancement de l'innovation, qui réalise la synthèse globale du travail des équipes et surveille sa cohérence…

Un système de pilotage spécifique a également été mis en place, en parallèle du processus de développement traditionnel. Ce système prévoyait des livrables et des jalons adaptés aux problématiques spécifiques posées par CRISTAL.

5.3.4 Management des fournisseurs

L'innovation CRISTAL contient plusieurs pièces qui sont développées par des fournisseurs différents. Le pilotage de ces fournisseurs est réalisé par le constructeur, qui assume le rôle de systémier. Les fournisseurs sont engagés sur la conformité de leur développement par rapport aux spécifications qui leur ont été confiées, dans les conditions coût-qualité-délais établies au moment de la signature du contrat d'approvisionnement. Les frais d'études et les investissements spécifiques sont financés par le constructeur. Même si ce processus n'a pas généré de difficultés techniques majeures, certains imprévus ont nécessité l'implication de la Direction des Achats au plus haut niveau.

Le système a finalement été développé et vendu en temps et en heure, avec un niveau de qualité équivalent à celui des pièces standardisées. Il a constitué un succès commercial immédiat, succès qui s'est matérialisé à la fois au niveau des retours clients, des articles dans la presse spécialisée et grand public, et de l'impact sur les ventes du véhicule et de la marque.

5.4 Phase de déploiement

Le succès relativement inattendu de l'innovation CRISTAL a évidemment posé la question de la pertinence de son déploiement sur d'autres véhicules. Plusieurs responsables issus de différentes directions de l'entreprise ont cherché à œuvrer pour ce déploiement sur les différentes plateformes de la marque. Il semble possible de décliner le système technique pour qu'il apporte une prestation adaptée à d'autres positionnements véhicule. Plusieurs facteurs ont œuvré dans le sens inverse.

D'une part, le système ayant été préparé et développé au sein d'un programme unique, l'innovation est particulièrement difficile à déployer sur d'autres architectures. L'innovation n'a pas été pensée dès le départ dans une optique de déploiement (non plug & play), aussi les coûts de « re-contextualisation » sont particulièrement élevés : il faut quasiment reconcevoir tout le système.

D'autre part, il semble trop tard pour opérer un déploiement rapide. Les plateformes dont dépendent les prochains véhicules de la gamme sont déjà largement dimensionnées. Reconcevoir ces plateformes pour prendre en compte l'innovation impliquerait des coûts d'ingénierie qu'il faudrait contrebalancer par une valeur relativement certaine, et/ou par une volonté politique forte. Le déploiement sur la même plateforme est néanmoins en cours.

CHAPITRE 5 – CARACTÉRISATION ET PERFORMANCE DES PROCESSUS DE CO-INNOVATION ANALYSES A POSTERIORI

PLAN DU CHAPITRE

1 COMMENT LES DIFFERENTS PARCOURS ONT-ILS ETE GERES ? 261

1.1 ANALYSE DU MANAGEMENT DES 5 PARCOURS SUR CHAQUE PHASE 262
1.1.1 Analyse du management de la phase d'exploration 262
1.1.2 Analyse du management de la phase de contextualisation 265
1.1.3 Analyse du management de la phase de développement 268
1.1.4 Analyse du management de la phase de déploiement 270
1.2 ANALYSE DU MANAGEMENT DES 5 PARCOURS SUR CHAQUE DIMENSION 272
1.2.1 Différentes stratégies d'apprentissages 272
1.2.2 Différents processus décisionnels 273
1.2.3 Différentes formes de management des équipes 273
1.2.4 Différentes formes de mobilisation des fournisseurs sur le parcours 274
1.3 DES CONTRASTES PERSISTANTS ENTRE LES DEUX CONSTRUCTEURS 276
1.3.1 Deux formes de stratégie d'apprentissage 276
1.3.1.1 Le constructeur asiatique applique une stratégie d'apprentissage par itération au marché 276
1.3.1.2 Le constructeur français applique une stratégie de sélection par la valeur 277
1.3.2 Deux formes de processus décisionnel 278
1.3.2.1 Le constructeur asiatique est tiré par les métiers 278
1.3.2.2 Le constructeur français est tiré par les programmes véhicule 278
1.3.3 Deux formes de management des équipes 279
1.3.3.1 Le constructeur japonais a une structure R&D décentralisée 279
1.3.3.2 Le constructeur français a une structure R&D centralisée 280
1.3.4 Synthèse 280

2 QUELLE EST LA PERFORMANCE DES 5 PARCOURS ETUDIES ? 282

2.1 PERFORMANCE POUR LE CONSTRUCTEUR 283
2.1.1 Performance en terme de gain financier direct 283
2.1.2 Performance en terme d'externalités d'apprentissages 285
2.1.3 Performance en terme de continuité des apprentissages sur le parcours 285
2.1.3.1 Suivi des cas à partir des « indicateurs IMVP » 285
2.1.3.2 Continuité sur les 4 dimensions d'apprentissage 293
2.1.3.3 La valeur client : des apprentissages critiques réalisés tardivement 294
2.1.3.4 La maturité technique 294
2.2 PERFORMANCE POUR LE FOURNISSEUR 295
2.2.1 Relation Easycar / Easysupply sur le cas CROSS 295
2.2.2 Relation Nipcar / Nipsupply sur le cas CROSS 296
2.2.3 Relation Nipcar / Nipsupply sur le cas ACCESS 296
2.3 PERFORMANCE EN TERME D'INCITATIFS 297
2.3.1 Incitatif avant la relation 297
2.3.2 Incitatif pendant la relation 298
2.3.3 Incitatifs en jeu répété : analyse de l'équité des relations 299

3 QUELS SONT LES FACTEURS CRITIQUES DE MANAGEMENT D'UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION ? 303

3.1 STRATEGIE D'APPRENTISSAGE 304
3.1.1 La phase exploratoire laisse apparaître un « plafond de verre » de validation 304
3.1.1.1 L'incertitude sur les futurs contextes d'intégration 304
3.1.1.2 Certaines validations ne peuvent être réalisées hors-cycle 305
3.1.2 Penser l'intégrabilité en « multi-coup » 305
3.1.3 Le ciblage amont de la valeur client est un facteur clé 307
3.1.3.1 Comment trouver des supports de validation de la valeur « hors-cycle » ? 307
3.1.3.2 À la recherche d'une anticipation des préférences des programmes 307
3.1.4 L'insubordination aux procédures de validation du cycle de développement 308
3.1.4.1 En phase de contextualisation 308
3.1.4.2 En phase de développement 309
3.1.4.3 En phase de déploiement 310

3.2 PROCESSUS DECISIONNEL : PAS D'INNOVATION SANS UNE IMPLICATION CONTINUE DE L'ENSEMBLE DES HIERARCHIES 311
3.2.1 L'innovation a besoin d'appuis politiques particulièrement puissants 311
3.2.2 L'importance du partage du processus décisionnel 311
3.2.3 La décision du mariage produit – innovation 312
3.2.4 La solidarité financière entre les programmes bénéficiaires 313
3.3 MANAGEMENT DES EQUIPES : LE PARCOURS D'INNOVATION EST UN PROJET DANS LE PROJET 314
3.3.1 En phase exploratoire, l'articulation des roadmaps des métiers est décisive 314
3.3.2 En phase de contextualisation, adapter le système de rôles de l'avant-projet 315
3.3.3 L'importance de la continuité des équipes 317
3.3.4 Vers un heavyweight innovation manager 317
3.4 MANAGEMENT DES FOURNISSEURS 318
3.4.1 Les limites du modèle « d'achat sur étagère » 318
3.4.1.1 La relation marchande pollue le moment clé de la contextualisation 318
3.4.1.2 Si le fournisseur est systémier, le modèle black-box est inadapté 319
3.4.1.3 Acheter sur étagère est possible, mais improbable 319
3.4.2 Les facteurs critiques du co-développement d'innovation 320
3.4.2.1 Une implication symétrique programme / métiers est critique 320
3.4.2.2 Inciter le fournisseur à investir est primordial 321
3.4.2.3 Le jalonnement de l'avant-projet pollue les possibilités d'apprentissage du fournisseur 322
3.4.2.4 L'importance d'un interlocuteur unique 322
3.5 FACTEURS CRITIQUES ET SPECIFICITES DES CONSTRUCTEURS 323
3.5.1 Des problématiques différentes sur chaque phase 323
3.5.1.1 Des problématiques d'exploration différentes 323
3.5.1.2 Des problématiques de contextualisation / développement différentes 324
3.5.1.3 Des problématiques de déploiement différentes 325
3.5.2 Des problématiques de mobilisation des fournisseurs différentes 326
3.5.2.1 Impact de la stratégie d'apprentissage 326
3.5.2.2 Impact du processus décisionnel 327
4 SYNTHESE DU CHAPITRE 329

Ce chapitre s'appuie sur la grille d'analyse définie dans le chapitre 4 pour instruire les questions posées en introduction.

Nous caractérisons dans un premier temps les différences observées sur chaque dimension clé du management du parcours : stratégie d'apprentissage, processus décisionnel, management des équipes, et management des fournisseurs. Au-delà de la diversité observée sur chaque cas, l'analyse fait apparaître des différences claires entre les approches d'Easycar et de Nipcar en termes de management de l'innovation.

Dans un second temps, nous discuterons la performance de chacun de ces cas. Pour le constructeur, peut-on expliciter la rentabilité directe du parcours ? Pour le fournisseur peut-on mettre en évidence les gains issus de sa participation au parcours ? Enfin, nous discuterons des incitatifs associés en caractérisant les différences d'implication des fournisseurs et les différences d'équité.

Nous analyserons ensuite des liens entre la performance observée et les caractéristiques de management du parcours. Sur chaque phase, nous mettrons en évidence les facteurs critiques de management de l'innovation. Une fois ces facteurs génériques identifiés, nous les déclinerons en fonction des profils organisationnels des deux constructeurs, ceux-ci étant placés devant des problématiques spécifiques de management de l'innovation.

Enfin, nous reviendrons sur les questions posées en introduction, en mettant en évidence les éléments de réponse que ce chapitre aura permis de dégager.

1 Comment les différents parcours ont-ils été gérés ?

On discutera ici les caractéristiques du management des cinq cas étudiés. Pour chacun d'entre eux, on détaillera la stratégie d'apprentissages poursuivie, la forme du processus décisionnel, les spécificités de management des équipes, et les caractéristiques du management des fournisseurs.

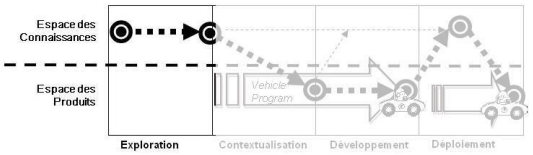
On réalise d'abord cette analyse phase par phase. En fonction des phases, on dispose de données sur un nombre de cas différent (respectivement 5, 4, 3 et 2). Les cinq cas ont débuté par une phase d'exploration relativement longue, sur laquelle il est possible d'observer des différences en termes de management. Le cas ACCESS JP se trouve actuellement toujours en phase d'exploration, c'est-à-dire que l'innovation n'a pas encore été contextualisée au sein d'un avant-projet véhicule. Les autres cas sont tous passés par une phase de contextualisation où l'innovation a été étudiée dans le cadre d'un avant-projet. On dispose ainsi de quatre cas en phase de contextualisation. Sur les cinq cas étudiés, trois ont donné lieu à la mise sur le marché d'une innovation au sein d'au moins un nouveau véhicule : ACCESS FR, ACCESS JP, CRISTAL. Nous avons donc trois cas en phase de développement. Sur ces trois cas, deux seulement ont permis de déployer l'innovation sur plusieurs véhicules du constructeur. La phase de déploiement ne compte donc que les cas ACCESS FR et ACCESS JP.

On réalise ensuite cette analyse dimension par dimension, ce qui nous permettra de mettre en évidence la diversité des pratiques sur chacune d'entre elles. Enfin, nous montrons que les pratiques du constructeur français et du constructeur japonais présentent des différences fondamentales qui résistent à la diversité des cas, ce qui laisse entrevoir deux modèles de management de l'innovation indépendamment de la forme de management des fournisseurs.

1.1 Analyse du management des 5 parcours sur chaque phase

1.1.1 Analyse du management de la phase d'exploration

L'analyse de la phase d'exploration sur les différents cas permet de faire émerger des contrastes assez nets sur l'ensemble des dimensions.



En termes de stratégie d'apprentissage, les différents cas se retrouvent sur la focalisation sur un concept d'innovation unique, à partir duquel sont réalisées des investigations sur la maturité technique associée. Les cas se distinguent par les supports de ces investigations, les cas étudiés au Japon ayant donné lieu à de nombreux prototypages virtuels et physiques dès la phase d'exploration, là où les cas étudiés chez le constructeur français font apparaître des études papier, des principes techniques. En conséquence, les livrables de cette phase d'exploration sont très différents : des « prévalidations » réalisées sur des principes techniques globaux (cas ACCESS FR, CROSS FR, DETECT), ou des démonstrateurs réalisés dans un environnement véhicule complet (ACCESS JP, CROSS JP).

En termes de processus décisionnel, on observe également des pratiques relativement contrastées. En général, les décisions liées au déclenchement ou l'arrêt des explorations sont prises au sein d'une même direction, qu'il s'agisse d'une direction de recherche autonome (cas ACCESS FR, CRISTAL), d'une direction métier (cas ACCESS JP, CROSS JP).

Le management des équipes est réalisé soit par un pilote dédié qui suit le projet d'exploration pendant toute la phase (cas CROSS JP, ACCESS JP), soit par plusieurs pilotes qui se succèdent sur des études ponctuelles (cas ACCESS FR). Sur deux cas étudiés (CRISTAL, CROSS FR), nous n'avons pas observé de pilote officiellement en charge du sujet. L'observation de la coordination intermétiers et entre les équipes de recherche et les équipes fait apparaître une tendance nette sur l'ensemble des cas : elle est absente ou très faible. Même si plusieurs directions travaillent sur des concepts d'innovation voisins, elles se coordonnent très peu, voire s'ignorent.

Enfin, le management des fournisseurs pendant cette phase fait apparaître surtout des contrats d'étude. Dans ce cas, le fournisseur est mandaté – et rémunéré - pour accomplir un travail d'ingénierie sur une question technique précise, la livraison du résultat est synonyme de la fin

de la relation. Le cas CROSS JP fait apparaître une forme de relation très originale, dont on retrouvera une forme voisine dans le chapitre suivant : le contrat d'étude est un contrat de long terme (plusieurs années), avec des objectifs révisables périodiquement en fonction des résultats atteints, et avec une clause d'exclusivité qui garantit au fournisseur d'être sélectionné in fine pour réaliser la production de l'innovation si elle aboutit.

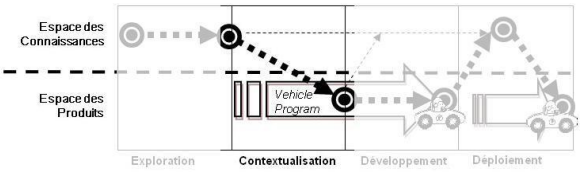
Table 2 - Analyse du management de la phase d'exploration sur les cas

	Stratégie d'apprentissage	Processus décisionnel	Management des équipes	Management des fournisseurs
CROSS JP	Focalisation sur un concept unique. Pas d'exploration de la valeur. Apprentissages focalisés sur la maturité technique. Nombreux prototypages.	La direction de la recherche engage ses ressources, et décide du lancement des études avec les directions métiers impactées.	Un pilote en charge de la maturation de l'innovation. Pas de coordination avec les équipes de développement.	Sélection d'un fournisseur unique. Interactions mensuelles. Rémunération de type « contrat d'étude » + garantie d'exclusivité en série.
CROSS FR	Études de différents concepts permettant un gain de compacité. Apprentissages faibles sur chacun d'entre eux.	Chefs de service de l'ingénierie, et chefs de service de la direction de la recherche.	Pas de pilote. Pas de coordination entre la recherche et les métiers amont.	Fournisseurs mobilisés sur des études techniques ponctuelles, sous la forme de contrat d'étude.
CRISTAL	Focalisation sur un concept unique qui ne sera pas choisi finalement. Pas d'exploration de la valeur client. Apprentissages focalisés sur la partie mécanique. Études papier. Prototypage « light ».	La direction de la recherche alloue les ressources, et acte le début et la fin des investigations.	Pas de pilote. Pas de coordination entre la recherche et les métiers amont.	Fournisseurs mobilisés sur des études techniques ponctuelles, sous la forme de contrat d'étude.
ACCESS JP[1]	Focalisation sur un concept unique. Pas d'exploration de la valeur. Apprentissages focalisés sur la partie mécanique, puis électronique. Nombreux prototypages.	La direction des métiers engage leurs ressources, et décident seules de la poursuite des investigations.	Pilote en charge de la maturation de l'innovation. Jusqu'au milieu des années 1990, pas de coordination entre les différents métiers. Puis coordination informelle.	Fournisseurs mobilisés sur des études techniques ponctuelles, sous la forme de contrat d'étude.
ACCCESS FR	Focalisation sur un concept unique. Pas d'exploration de la valeur. Apprentissages focalisés sur la partie électronique. Se limite à l'expression de principes techniques.	La direction de la recherche alloue les ressources, et acte le début et la fin des investigations.	Plusieurs pilotes différents en charge d'études ponctuelles. Pas de coordination entre les différentes unités qui explore le même concept.	Quelques consultations informelles.

[1] Cette caractérisation de la phase exploratoire intègre en réalité deux itérations au marché qui constituent le début du parcours.

1.1.2 Analyse du management de la phase de contextualisation

En phase de contextualisation également, les pratiques varient fortement.



En termes de stratégie d'apprentissage, la comparaison France/Japon permet de révéler un contraste intéressant. Sur les cas étudiés en France, la contextualisation a été l'occasion de rouvrir totalement la définition fonctionnelle des travaux antérieurs, et de créer des concepts assez inédits, au prix d'une remise en question des concepts préparés en phase d'exploration. Sur le cas ACCESS étudié au Japon, la contextualisation a poursuivi le travail mené en phase d'exploration, essentiellement sur sa composante technique. Enfin, les supports d'apprentissages sont également différents : de 5 prototypes représentatifs sur le cas CRISTAL à des études sous forme de principes techniques sur le cas ACCESS FR.

Sur les cas français, les décisions liées à l'intégration de l'innovation dans l'avant-projet sont toutes issues d'engagements pris au plus haut niveau de l'entreprise. C'est différent sur le cas ACCESS JP, où les décisions d'intégration de l'innovation ont été initiées avec un support des chefs des services. Les cas se distinguent par le caractère plus ou moins partagé de cette décision d'intégration : sur le cas CRISTAL, la décision a été largement partagée par l'ensemble de la hiérarchie de plusieurs directions différentes (technique, produit, programme). Sur le cas ACCESS FR, la décision d'intégration s'est faite contre l'avis des directeurs de certains métiers clés, mais avec le rôle moteur du Produit et du Programme. Sur le cas CROSS FR, la décision d'intégration est issue de l'Ingénierie et des Achats.

En termes de management des équipes, les cas se distinguent sur la continuité et le poids de la structure de pilotage dédiée à l'innovation. Sur le cas CROSS FR, ce pilotage a été réalisé par un chef de projet *lightweight* sans qu'il dispose d'une structure spécifique pour le pilotage et de coordination des différents métiers impactés. On observe cette même orientation sur le cas ACCESS FR, à la différence près que le pilotage a changé à quatre reprises de responsable pendant l'avant-projet. Le cas ACCESS JP fait apparaître une continuité plus forte du pilotage, et une coordination émergente entre les différents métiers impactés. Enfin, le cas CRISTAL montre une structure de pilotage *heavyweight* focalisée sur l'innovation, disposant d'un système de reporting propre et de mécanismes de coordination intermétiers découplés du processus avant-projet traditionnel.

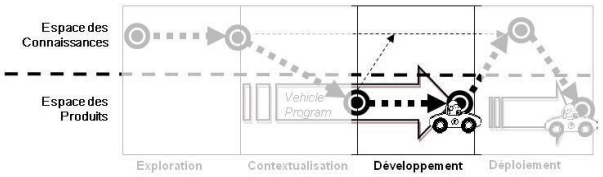
Le management des fournisseurs pendant cette phase de contextualisation laisse apparaître des différences claires entre plusieurs approches. Sur le cas ACCESS FR et ACCESS JP, la mobilisation des fournisseurs a été réalisée selon une logique *black-box*, basée sur une multiplication d'appel d'offres à partir d'un cahier des charges d'abord fonctionnel, puis d'un cahier des charges système. Sur le cas CRISTAL, l'ensemble de la phase de contextualisation a été réalisé en pilotant un fournisseur unique sous la forme d'un contrat d'étude. Enfin, le cas CROSS FR a suivi un schéma de codéveloppement classique, intégrant en plus de la succession d'appel d'offres une intégration assez forte des équipes du fournisseur et du constructeur.

Table 3 - Analyse du management de la phase de contextualisation sur les cas

	Stratégie d'apprentissage	Processus décisionnel	Management des équipes	Management des fournisseurs
CROSS FR	Cible de gain pour le client (compacité). Mise à l'épreuve de la maturité de différentes solutions techniques pour y répondre.	Engagements au niveau des chefs de service : ingénierie, et achats.	Coordination intermétiers « light » réalisée par l'architecte de la zone. Métiers impliqués sur l'examen des propositions	Compétition entre 5 fournisseurs de système. Interactions hebdomadaires avec les équipes de développement. Pas de rémunération.
CRISTAL	Définition d'un concept de prestation client appuyer le positionnement du véhicule. Études poussées tant sur le plan de la maturité technique que de la valeur client. Nombreux prototypes représentatifs.	Engagements à tous les niveaux (directeurs, chefs de service) et dans plusieurs directions : recherche, électronique, prestations, produit.	Pilotage par un chef de projet innovation dédié *heavyweight*. Coordination intermétiers assurée par un système de pilotage ad'hoc.	Sélection d'un fournisseur unique. Faibles interactions : sous-traitance de démonstrateurs. Rémunération de type « contrat d'étude ».
ACCESS JP[1]	Plusieurs études client réalisées. Travail poussé sur la maturité technique. Nombreux prototypes représentatifs pour tester la faisabilité technique de la solution.	Engagements au niveau des chefs de service : mécanique, électronique, marketing.	Pilotage par deux ingénieurs métiers dédiés. Coordination transverse informelle.	Consultations de plusieurs fournisseurs de composants. Interactions riches avec les équipes de développement. Pas de rémunération.
ACCCESS FR	Création d'un nouveau concept de prestation pour appuyer le positionnement du véhicule. Apprentissages riches sur la valeur client. Faiblesse des apprentissages techniques, paris techniques risqués. Pas de prototypes.	Engagements à haut niveau : direction du programme véhicule. Rôle moteur de la direction du Produit.	4 chefs de projets successifs responsables de l'instruction du dossier. Coordination « light ». Métiers peu impliqués.	3 tours de consultations de 3 fournisseurs du système. Pas d'interaction entre les équipes techniques. Pas de rémunération.

[1] La contextualisation décrite ici porte sur la troisième itération, à la fin des années 1990. Les deux premiers lancements à la fin des années 1980 et au début des années 1990 n'obéissaient vraisemblablement pas au même processus. Il est notamment important de souligner que la contextualisation de ces deux premières itérations n'a pas permis de valider la valeur de la prestation pour le client, ce qui fut le cas lors du troisième lancement.

1.1.3 Analyse du management de la phase de développement



La phase de développement implique une stratégie d'apprentissage naturellement orientée vers la convergence sur le cahier des charges fixé initialement. Sur le cas CRISTAL, cette convergence technique s'est accompagnée d'une redéfinition du concept d'innovation pendant une phase de développement en fonction des apprentissages réalisés chemin faisant. La différence essentielle concerne l'intensité du prototypage : là où le cas ACCESS n'a réalisé que peu de prototypes, les cas CRISTAL et ACCESS JP ont impliqué une multiplication de prototypes spécifiques par rapport au processus de développement traditionnel.

Sur les cas ACCESS FR et CRISTAL, la décision d'acter le développement et la commercialisation de l'innovation au sein du véhicule a été réalisée au plus au niveau de l'entreprise. Cet engagement a été maintenu pendant toute la durée du développement. Sur le cas ACCESS JP, le processus décisionnel a été tiré par les directions métiers, sans oublier le rôle moteur joué par la direction du Produit lors de la dernière itération.

La phase de développement implique de doubler la coordination établie par le processus de développement institué par une coordination ad hoc focalisée sur l'innovation. Sur les cas étudiés en France, ce pilotage a été réalisé *via* une structure *heavyweight* dédiée ancrée au sein du programme véhicule, qui a permis de coordonner l'intervention des différentes directions. On observe le même type de coordination sur le cas ACCESS JP, à la différence près que le pilotage n'est pas réalisé par une structure ad hoc, mais par les responsables métiers qui ont suivi les premières étapes du parcours.

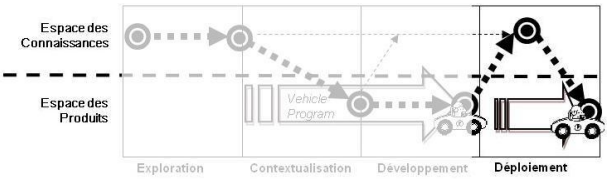
La forme de management des fournisseurs fait apparaître des pratiques différentes. Sur le cas ACCESS JP et CRISTAL, les équipes métiers pilotent plusieurs fournisseurs, et assument le rôle de systémier, *via* des interactions quasi hebdomadaires. Le cas ACCESS a suivi un modèle de codéveloppement traditionnel (*black-box*), où le fournisseur est responsable du système global, et doit confirmer la fiabilité de son développement par des livrables intermédiaires.

Table 4 – Analyse du management de la phase de développement sur les cas

	Stratégie d'apprentissage	Processus décisionnel	Management des équipes	Management des fournisseurs
CRISTAL	Évolution du concept de prestation par rapport aux apprentissages réalisés chemin faisant. Multiplication des prototypages et des essais pour tester la maturité et la valeur client de l'innovation.	Décision GO prise au plus haut niveau de l'entreprise. Soutien de l'ensemble des chefs de service.	Coordination *heavyweight* assurée par un chef de projet métier. Système de pilotage ad'hoc relativement découplé du jalonnement du programme. Continuité des équipes entre la contextualisation et le développement.	Changement de fournisseur pour le développement suite à appel d'offres. *White-box* : les métiers pilotent en direct les différents fournisseurs de composants. Paiement d'une enveloppe forfaitaire d'ingénierie, et rémunération sur la marge générée sur les composants du
ACCESS JP	Convergence technique sur le cahier des charges prévu. Nombreux prototypages. Travail poussé sur l'agencement des composants et la performance globale du système.	Décision GO assumée par les équipes qui portent l'innovation : électronique, mécanique, produit.	Pilotage *heavyweight* assuré par les responsables métiers. Système de pilotage informel entre les différentes équipes. Continuité des équipes entre la contextualisation et le développement.	Maintien de la concurrence jusqu'à un stade tardif de développement. *White-box* : les métiers pilotent en direct les différents fournisseurs de composants. Paiement sur la marge générée sur les composants du système.
ACCCESS FR	Convergence technique sur le cahier des charges prévu. Peu de prototypes, peu d'essais. Ils n'ont pas permis de révéler les lacunes sur le plan technique et sur le plan de la définition de la prestation.	Décision GO prise au plus haut niveau de l'entreprise. Soutien du programme, mais opposition de certains métiers clés. Arrêt de la solution « backup » pour mobiliser les équipes sur l'innovation.	Pilotage *heavyweight* assuré par un chef de projet d'innovation dédié. Système de pilotage ad'hoc relativement découplé du jalonnement du programme. Discontinuité des équipes entre la contextualisation et le développement.	Sélection précoce d'un des fournisseurs consultés. *Black-box* : pas d'interaction avec les équipes techniques. Le fournisseur est piloté sur un planning de livrables. Pas d'accès aux prototypes du constructeur. Paiement d'une enveloppe forfaitaire d'ingénierie, et rémunération sur la marge générée sur les composants du système.

1.1.4 Analyse du management de la phase de déploiement

La phase de déploiement a pu être analysée sur le cas ACCESS chez les deux constructeurs.



En termes de stratégies d'apprentissage, chez le constructeur français, on constate que la suite du parcours ACCESS a consisté à rationaliser l'architecture et à standardiser l'innovation sur la gamme de produits, à partir de la reconduction du cahier des charges. Chez le constructeur asiatique, le déploiement s'est accompagné d'un travail hors-cycle intense qui a permis de lancer une lignée d'innovations.

Le processus décisionnel est quant à lui relativement similaire. Dans les deux cas, c'est la direction chargée du plan produit qui est moteur dans le déploiement de la solution. Chez le constructeur asiatique, on constate le rôle prépondérant des acteurs métiers dans la poursuite du parcours.

En termes de management des équipes, le contraste le plus marquant concerne la continuité des équipes. Sur le cas français, on constate comme au début du parcours, une certaine instabilité dans les pilotes et dans les équipes impliquées sur le système. À l'inverse, chez le constructeur asiatique, on constate une forte stabilité des différentes équipes et du pilotage du parcours.

Enfin, le management des relations avec les fournisseurs est identique : dans les deux cas, le constructeur fait appel à d'autres fournisseurs directement après le lancement du dernier véhicule de la plateforme.

Table 5 - Analyse du management de la phase de déploiement sur les cas

	Stratégie d'apprentissage	Processus décisionnel	Management des équipes	Management des fournisseurs
ACCESS JP	Amélioration décisive de la prestation. Lignées d'innovations basées sur le même principe, mais avec des formes différentes, et des fonctionnalités différentes. Compréhension approfondie de la variabilité des configurations en fonction de l'architecture : constitution d'un modèle génératif.	La direction du produit, mécanique et électronique sont motrices dans le déploiement de l'innovation sur d'autres véhicules.	Continuité du pilotage et des équipes : ce sont les mêmes acteurs qui gèrent le déploiement et qui ont géré les premières explorations dans les années 1980.	Remise en compétition du fournisseur sur les véhicules suivants. Maintien de liens entre les équipes après le lancement. *Black-box*
ACCCESS FR	Sur la même plateforme : correction des défaillances techniques, amélioration décisive de la prestation, multiplication des prototypages et des campagnes d'essais. Sur les autres plateformes : standardisation de l'objet. Adaptation fonctionnelle à la marge. Rationalisation de l'architecture.	La direction du produit et/ou la direction des différents programmes véhicule sont moteurs dans le déploiement de l'innovation sur la gamme.	Discontinuité du pilotage : plusieurs pilotes du système se succèdent dans le déploiement. Constitution progressive d'une unité mixte électronique / mécanique pour gérer le déploiement de l'innovation.	Sur la même plate-forme : maintien du même fournisseur pour les autres véhicules de la plateforme ; interactions continues avec les équipes techniques pour résoudre les problèmes techniques ; tests réalisés en commun. Maintien de liens entre les équipes après le lancement. Sur les autres plateformes : remise en compétition du fournisseur, sélection d'un autre fournisseur sur la base du même cahier des charges. *Black-box*.

1.2 Analyse du management des 5 parcours sur chaque dimension

On reprend ici les 5 cas, et on les compare non plus selon une vision chronologique phase par phase, mais selon chaque dimension de management. Par rapport à la partie précédente, cette partie permet de mieux saisir les contrastes entre les pratiques tout en les envisageant en continuité sur le parcours.

1.2.1 Différentes stratégies d'apprentissages

Le parcours ACCESS JP est résolument tiré par la maturité technique. Le parcours a d'abord donné lieu à des apprentissages riches sur la partie mécanique, allant jusqu'à valider une solution industrielle et à la commercialiser, constatant que la solution n'avait pas d'intérêt pour le client. Le parcours rebondit sur une autre branche du concept sur la partie électronique, qui pousse la maturation technique là aussi jusqu'à commercialiser une deuxième version du système là aussi peu valorisée par le client. Les apprentissages générés par ces différentes itérations ont permis de finalement définir la bonne prestation, et de la lancer dans des conditions de qualité totalement maîtrisées par les équipes.

Sur le cas ACCESS FR, les apprentissages les plus riches ont été initiés à partir d'un concept de prestation client, qui a tiré le développement d'un ensemble de briques techniques permettant de répondre à ce « rêve ». L'arrivée sur le marché a révélé un déficit d'apprentissage en termes de maturité technique et de définition fonctionnelle, apprentissages réalisés en urgence lors du déploiement sur les autres véhicules de la gamme.

Le cas CROSS part d'un objectif de gain pour le client, et adresse l'ensemble des possibilités techniques permettant de les réaliser. Ces explorations restent relativement embryonnaires, jusqu'à ce qu'un concept d'innovation soit figé à partir des propositions des fournisseurs, la maturité technique du concept est alors mise à l'épreuve en phase de contextualisation.

Le cas CRISTAL est également parti d'un « rêve » de prestation client, à partir duquel plusieurs concepts techniques ont été testés. Le client est resté omniprésent dans tout le processus d'apprentissage : multiplication des essais, étalonnage fin du ressenti, affinage du concept et de son positionnement. La différence avec le cas ACCESS est que ce processus d'apprentissage sur le client s'est doublé d'apprentissages tout aussi riches sur le fonctionnement intime des systèmes électroniques et mécaniques qui permettaient de réaliser cette prestation.

1.2.2 Différents processus décisionnels

Le premier point à souligner est que l'implication des plus hautes instances du constructeur apparaît à des moments différents en fonction du parcours. Sur le parcours ACCESS JP, la décision de prioriser ACCESS comme « innovation stratégique » a été réalisée en haut lieu avant le début de l'avant-projet du véhicule qui a finalement bénéficié de l'innovation. Sur le cas ACCESS FR et CRISTAL, ce type de décision *heavyweight* n'a été réalisé qu'en cours d'avant-projet.

Le deuxième point notable est le déplacement du centre de gravité décisionnel tout au long des parcours. Si les décisions exploratoires sont en général prises au sein d'unités exploratoires à fort tropisme technique, le poids des directions représentant le client apparaît comme déterminant au moment de la phase de contextualisation. Le passage en développement voit en général une diminution de cette influence sur le processus décisionnel, et un poids grandissant des Directions des Programmes et la Direction Générale, rôle qui reste prédominant dans la suite du processus de développement. Le déploiement, s'il est réalisé, retrouve le poids de directions représentant le client (Ex : Direction du Produit).

Au-delà de ce déplacement du centre décisionnel, le troisième point que l'on peut souligner est la discontinuité globale de ce processus décisionnel. Dans la plupart des cas, des directions essentielles sont relativement absentes du processus décisionnel en phase exploratoire.

1.2.3 Différentes formes de management des équipes

Les cas diffèrent d'abord par la continuité du management des équipes mobilisées sur les parcours.

Par exemple, le parcours ACCESS JP est piloté pendant plus de 15 années par les mêmes services et les mêmes responsables. Les pilotes « suivent » l'innovation tout au long de son cycle de vie, depuis la phase exploratoire jusqu'à la phase de déploiement, et deviennent de plus en plus *heavyweight* au fur et à mesure de l'avancement du parcours.

Par contraste, le parcours ACCESS FR a vu se succéder des pilotes et des structures de pilotage à la fois nombreux et hétérogènes. Les différentes expertises ne sont pas coordonnées jusqu'au stade de contextualisation, où se succèdent plusieurs responsables. En phase de développement apparaît un Chef de Projet Innovation dédié *heavyweight* dont le rôle disparaît

avec le lancement commercial de l'innovation. Le déploiement est assuré par des pilotes successifs.

Le cas CRISTAL présente une situation intermédiaire : le pilotage *heavyweight* centré sur l'innovation débute dès la phase de contextualisation et continue pendant le développement. Néanmoins, ce pilotage naît et meurt avec le programme véhicule, dans la mesure où il n'existe pas de structure de pilotage stable hors-cycle permettant d'envisager une continuité du pilotage.

1.2.4 Différentes formes de mobilisation des fournisseurs sur le parcours

Les cas montrent que les constructeurs peuvent mobiliser les fournisseurs de différentes manières à l'échelle d'un parcours d'innovation.

Sur le parcours CROSS JP, le constructeur japonais a mobilisé le fournisseur Easysupply dès la phase d'exploration. Le constructeur donne au fournisseur un cahier des charges basé sur les critères de maturité utilisés en développement, et rémunère son travail d'ingénierie. La relation est itérative : tous les six mois, le constructeur discute de l'atteinte des résultats et des difficultés techniques rencontrées, corrige le cahier des charges… La coopération progresse dans des configurations architecturales qui sont de plus en plus représentatives d'un environnement véhicule réel, sur la base de nombreux prototypes eux aussi financés par le constructeur. Le fournisseur bénéficie en outre d'une garantie d'exclusivité si l'innovation est finalement intégrée au sein d'un futur programme véhicule.

Sur le parcours CROSS FR, le constructeur français mobilise les fournisseurs de manière radicalement différente. S'il a été question initialement de coopérer en phase d'exploration sur les mêmes bases que dans le cas japonais, la coopération a rapidement été reroutée vers un avant-projet véhicule. Le fournisseur est alors placé en compétition avec d'autres fournisseurs, selon un modèle extrapolé du codéveloppement. Une fois par semaine et pendant 6 mois, les fournisseurs remettent leurs propositions aux équipes de développement des constructeurs. Finalement, le constructeur a relancé une consultation sur la base des spécifications détaillées issues de ce travail de codéveloppement.

Sur le parcours ACCESS FR, le constructeur français ne fait pas appel aux fournisseurs en phase d'exploration. Il opère une série de consultations (non rémunérées) en phase d'avant-projet. La première consultation porte sur un concept fonctionnel large. Le constructeur

réalise ensuite un compromis entre les réponses des fournisseurs et les contraintes du projet, et relance une consultation sur cette base. Le fournisseur est finalement choisi 12 mois après les premières consultations. S'engage ensuite une relation de type « *black-box* » où le fournisseur sélectionné est responsable de la conception du système, cela signifie entre autres qu'il doit lui-même se coordonner avec l'ensemble de la chaîne de valeur (fournisseurs de rang 2 et 3). Il est piloté directement par le projet, avec peu d'interaction avec les équipes métiers du constructeur. Le fournisseur est rémunéré à la fois par le paiement d'une enveloppe d'ingénierie forfaitaire et par la marge générée sur les composants. Pour le déploiement de l'innovation sur une autre plateforme véhicule, le constructeur relance une consultation sur la base du cahier des charges du premier lancement.

Sur le parcours ACCESS JP, le constructeur mobilise largement ses fournisseurs tout au long du parcours. En phase d'exploration, son keiretzu est mobilisé pour assister le prototypage hors-cycle. En phase de contextualisation, il maintient une intensité concurrentielle entre les fournisseurs jusqu'à un stade relativement avancé dans le projet. La nomination officielle du fournisseur qui sera chargé du développement et de la conception est effectuée deux ans avant le lancement commercial du véhicule. Sur les autres projets, le constructeur consulte d'autres fournisseurs.

Dans le cas ACCESS étudié au Japon, les fournisseurs sont placés en interactions directes avec les métiers. Ce sont ces métiers qui coordonnent l'intervention des différents fournisseurs au sein du programme. Ce sont ces mêmes métiers qui se chargent de la mise au point du système global. Les rencontres entre les équipes de développement du constructeur et des fournisseurs se faisaient sur une base hebdomadaire.

Sur le parcours CRISTAL, le constructeur n'a pas mobilisé de fournisseurs en phase d'exploration. En phase de contextualisation, ce sont les métiers de développement du constructeur qui ont directement piloté deux fournisseurs pour la mise au point du système. Le constructeur est resté systémier et donneur d'ordre tout au long de l'avant-projet, dans une optique *white-box*. Le fournisseur est mobilisé sous la forme de contrat d'étude, où le constructeur paye pour la livraison de démonstrateurs qu'il spécifie. En fin d'avant-projet, le constructeur dispose de suffisamment de compétences sur le système dans sa globalité pour pouvoir lancer une consultation sur les composants (et non sur le système comme ce fut le cas

sur ACCESS). Un autre fournisseur est sélectionné pour la production, il est rémunéré à la fois par le paiement d'un forfait d'ingénierie et par la marge générée sur le système.

Le schéma suivant résume ces deux modes de coordination.

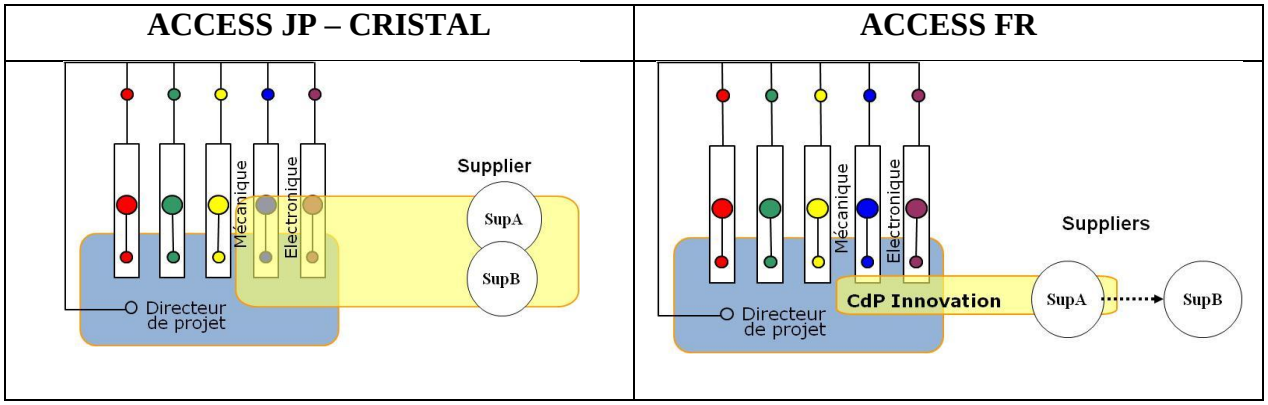


Figure 31 – Deux formats de coopération différents sur la comparaison ACCESS JP / ACCESS FR

1.3 Des contrastes persistants entre les deux constructeurs

Au-delà des différences relevées dans le management des différents parcours, on relève des différences fondamentales entre les deux constructeurs dans leur manière de gérer les parcours d'innovation, différences qui persistent malgré la diversité des cas.

1.3.1 Deux formes de stratégie d'apprentissage

1.3.1.1 Le constructeur asiatique applique une stratégie d'apprentissage par itération au marché

La comparaison ACCESS révèle deux stratégies d'apprentissage contrastées. Le constructeur européen arrive sur le marché au bon moment, avec une prestation bien ciblée, mais paye, par un démarrage difficile, le prix d'un travail tardif sur les critères techniques et d'intégration. Le constructeur asiatique quant à lui n'hésite pas à lancer sur le marché une succession de prestations qui seront décevantes du point de vue des clients. En revanche, la mise au point technique est plus facile. Enfin, les deux constructeurs se retrouvent dans un déploiement et une déclinaison rapides de la prestation sur leurs gammes.

Le constructeur asiatique apparaît résolument orienté vers la capitalisation progressive de connaissances techniques.

Sur le cas CROSS, le parcours part d'une possibilité technique et d'un concept d'architecture innovante. La stratégie d'apprentissage adoptée avec le fournisseur consiste à valider chacun des critères de maturité utilisés en développement, et ce, dans des configurations architecturales qui sont de plus en plus représentatives d'un environnement véhicule réel.

Sur le cas ACCESS, le parcours a d'abord donné lieu à des apprentissages riches sur la partie mécanique, allant jusqu'à valider une solution industrielle et à la commercialiser, constatant que la solution n'avait pas d'intérêt pour le client. Le parcours rebondit sur une autre branche du concept sur la partie électronique, qui pousse la maturation technique là aussi jusqu'à commercialiser une deuxième version du système là aussi peu valorisée par le client. Les apprentissages générés par ces différentes itérations ont permis de finalement définir la « bonne prestation », et de la lancer dans des conditions de qualité totalement maîtrisées par les équipes.

1.3.1.2 Le constructeur français applique une stratégie de sélection par la valeur

Le constructeur français apparaît quant à lui globalement orienté vers la valeur client. Au final, c'est le concept de prestation client qui guide la stratégie d'apprentissage.

Sur le cas ACCESS, les apprentissages les plus riches ont été initiés à partir d'un concept de prestation client, qui a tiré le développement d'un ensemble de briques techniques permettant de répondre à ce « rêve ». L'arrivée sur le marché a révélé un déficit d'apprentissage en termes de maturité technique et de définition fonctionnelle, apprentissages réalisés en urgence lors du déploiement sur les autres véhicules de la gamme.

Le cas CROSS part d'un objectif de gain pour le client, et adresse l'ensemble des possibilités techniques permettant de les réaliser.

Le cas CRISTAL est également parti d'un « rêve » de prestation client, à partir duquel plusieurs concepts techniques ont été testés. Le client est resté omniprésent dans tout le processus d'apprentissage : multiplication des essais, étalonnage fin du ressenti, affinage du concept et de son positionnement. La différence avec le cas ACCESS est que ce processus d'apprentissage sur le client s'est doublé d'apprentissages tout aussi riches sur le fonctionnement intime des systèmes électroniques et mécaniques qui permettaient de réaliser cette prestation.

1.3.2 Deux formes de processus décisionnel

1.3.2.1 Le constructeur asiatique est tiré par les métiers

Le constructeur asiatique témoigne d'un processus décisionnel résolument tiré par les métiers, sur l'ensemble du parcours d'innovation.

En phase d'exploration, ce sont les métiers qui gèrent le budget consacré à l'exploration, ce qui leur permet de disposer de la marge de manœuvre suffisante pour déclencher, promouvoir et prototyper des prestations. Jusqu'au début des années 2000, chaque métier gère son budget et alloue des ressources aux sujets qui lui semblent faire sens par rapport à sa politique moyen terme. Les différentes équipes de ces métiers peuvent donc proposer des projets d'innovation, projets qui pourront être financés comme des projets de prospective technique.

Le poids des métiers par rapport aux structures projets rend la contextualisation des prestations prototypées en avance de phase se faisaient donc relativement naturellement, comme une prolongation des politiques techniques des différents métiers. C'est ainsi que les différentes solutions techniques imaginées par la direction des équipements mécaniques et par la direction de l'électronique ont pu être intégrées sans avoir eu à prouver un apport décisif pour le client.

La décision d'industrialiser et de vendre les différentes prestations issues des métiers semble s'être faite de manière tout aussi naturelle jusqu'à la fin des années 1990. La relative faiblesse des structures projet par rapport aux structures métiers ont permis de ne pas être soumis à des critères de rentabilité trop contraignants. On retrouve ici un des reproches adressés aux structures métiers à la fin des années 1980, à qui il était reproché de considérer les projets véhicules comme « les bacs à sable des métiers ». À la fin des années 1990, le renforcement des structures projet chez ce constructeur a mis en place un filtre de rentabilité plus exigeant à la fin des avant-projets véhicule. En 1998, la prestation ACCESS n'a pas pu montrer une rentabilité suffisante pour être développée au sein du projet véhicule pour lequel elle avait pourtant été étudiée pendant près d'un an.

1.3.2.2 Le constructeur français est tiré par les programmes véhicule

À l'inverse, le constructeur français montre le caractère primordial des structures projets dans la prise de décision sur le parcours.

En phase d'exploration, les programmes n'apparaissent pas, le processus décisionnel est laissé aux différentes unités exploratoires, qu'elles appartiennent à la direction de la recherche ou aux unités amont des directions métiers. Cela dit, elles ne disposent que de moyens assez et faibles pour mener ces explorations.

La phase de contextualisation apparaît comme un moment clé où les programmes expriment, souvent de manière tardive, leurs besoins en termes d'innovation. Ces besoins ne correspondant en général pas à ce qui a été investigué par les unités d'explorations, ces programmes se tournent vers les fournisseurs. Sur le cas CRISTAL, c'est parce que l'innovation correspondait au positionnement d'un véhicule en cours de définition qu'elle a été relancée, donnant lieu à un travail de prototypage et de validation qui a été réalisé toujours dans le cadre du véhicule en cours de définition. Sur le cas ACCESS FR, c'est le programme qui a permis de relancer la thématique qui s'essoufflait en hors-cycle.

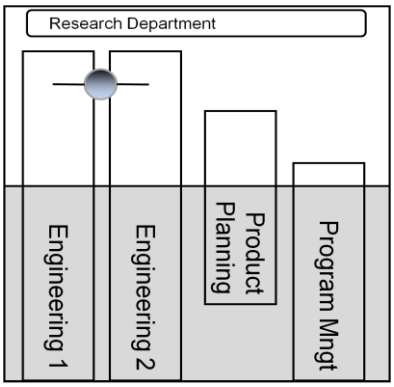
Le passage en développement est conditionné par l'accord des structures programmes. C'est parce que l'innovation montre qu'elle peut apporter de la valeur au programme qu'elle peut entrer en développement.

Le déploiement est lui aussi conditionné par la volonté des programmes. ACCESS a pu être déployé sur la gamme de véhicules du constructeur parce que les responsables de programmes ont manifesté leur volonté de bénéficier de l'innovation.

1.3.3 Deux formes de management des équipes

1.3.3.1 Le constructeur japonais a une structure R&D décentralisée

Chez le constructeur asiatique, les parcours sont animés par des métiers omniprésents. La coordination entre les activités du hors-cycle et les activités en cycle est assurée au sein de la même direction (structure de type « R&D décentralisée »). Ce sont les mêmes divisions qui travaillent sur des sujets en phase d'exploration et qui suivent le parcours jusqu'à son déploiement.



À l'inverse, la coordination intermétiers a longtemps été faible. Le manque d'interface entre les différentes directions a montré ses limites : la direction responsable des systèmes d'ouvrants a

exploré et commercialisé une solution d'ouverture sans clé, la direction électronique a exploré et commercialisé un système de démarrage électronique. La coordination entre ces deux métiers a été réalisée de manière relativement ad'hoc, *via* les liens entre les individus. Enfin, une coordination s'est mise en place entre trois acteurs des trois directions : Stratégie Produit, Mécanique, Electronique. Ces trois acteurs continuent aujourd'hui à être impliqués sur le parcours, et se coordonnent de manière informelle sur le déploiement de la prestation.

1.3.3.2 Le constructeur français a une structure R&D centralisée

Chez le constructeur français, la coordination entre les différentes unités exploratoires est inexistante. On a d'une part des projets de recherche menés au sein de la direction de la recherche, et d'autre part, des études avancées menées au sein de chaque direction métier.

Cette absence de coordination a conduit à mener des explorations partielles, prenant le sujet ACCESS selon la problématique correspondant à la spécialité de la division qui l'étudiait. En phase de contextualisation, la coordination entre les différentes équipes techniques et produit a été réalisée *via* les dispositifs de coordination de l'avant-projet.

1.3.4 Synthèse

Au global, la comparaison Easycar / Nipcar permet d'établir un contraste clair entre deux approches du management de l'innovation, et d'expliquer les ressorts organisationnels de ces approches.

Lee constructeur français applique une barrière forte à l'entrée des programmes véhicule, et ne commercialise que les innovations qui sont décisives dans le succès commercial d'un modèle donné. La domination des structures programmes sur le processus décisionnel implique que l'innovation a besoin de susciter l'intérêt des programmes pour pouvoir progresser. D'où la difficulté pour les unités exploratoires rattachées à une direction de la recherche décentralisée de progresser sur les différentes composantes de l'innovation.

Le constructeur japonais applique une stratégie d'apprentissage très différente. Cette stratégie repose sur la capacité des métiers à réaliser des travaux exploratoires riches en termes de maturité, leur poids dans le processus décisionnel leur permettant de pousser l'expérimentation jusqu'au marché, et à capitaliser les connaissances techniques associées à ces itérations.

	EASYCAR	NIPCAR
Stratégie d'apprentissage	Sélection par la valeur	Capitalisation technique
Processus décisionnel	Programmes	Métiers
Management des équipes	R&D centralisée	R&D Décentralisée

Les schémas suivants présentent cette différence et ses conséquences sur le cas ACCESS.

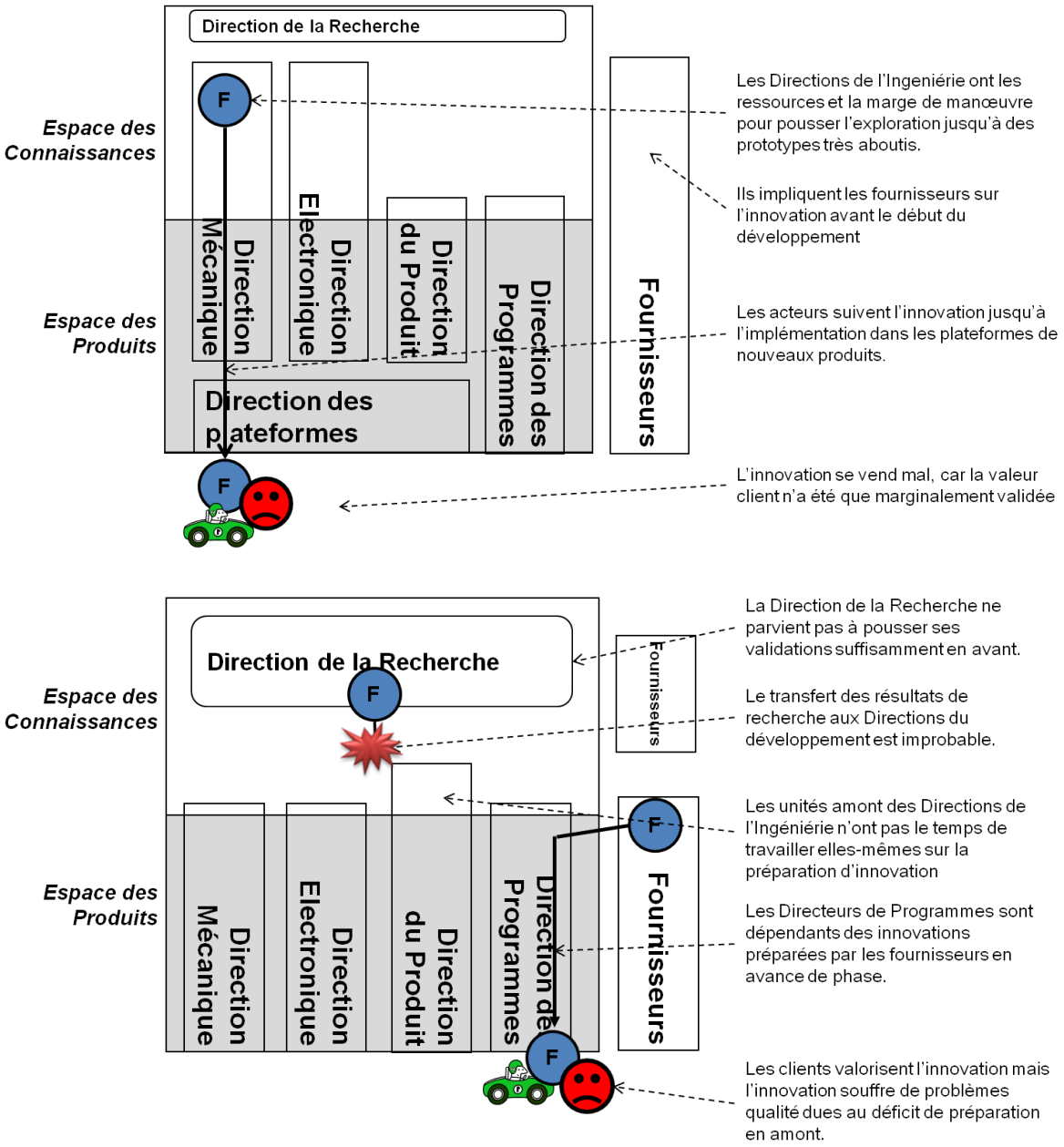


Figure 32 – Les différences d'organisation entre Easycar (en bas) et Nipcar (en haut) expliquent en partie les différences observées sur l'innovation ACCESS

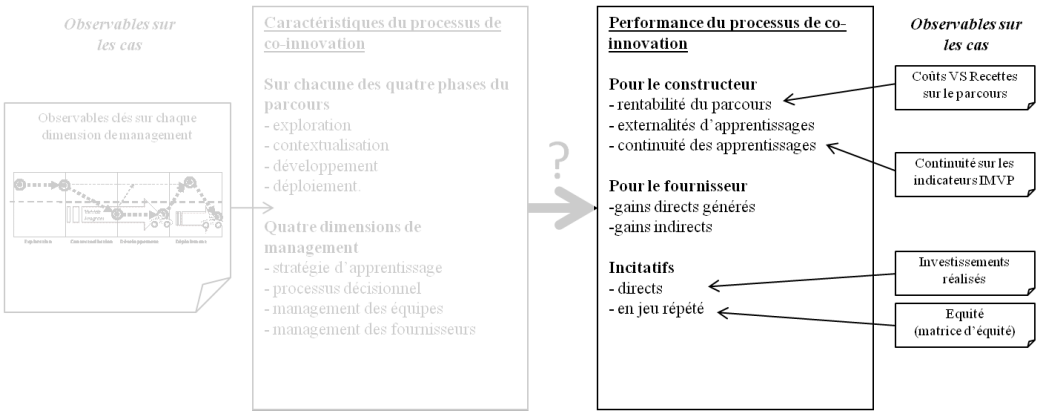
2 Quelle est la performance des 5 parcours étudiés ?

On discutera ici la performance de chaque cas en utilisant la grille d'analyse construite dans le chapitre 4, c'est-à-dire le triple niveau d'évaluation : gains pour le constructeur, gains pour le fournisseur, incitatifs.

Pour le constructeur, la rentabilité du parcours peut être observée via la comparaison des investissements engagés mis en regard des gains monétaires réalisés. Les externalités d'apprentissages peuvent être observées en regardant si d'autres projets ont pu bénéficier des apprentissages réalisés sur le parcours. La continuité des apprentissages s'observe via les indicateurs IMVP : observe-t-on une progression fluide ou au contraire de longs moments de stagnation voire de brutales régressions de ce que l'entreprise croyait acquis ?

Côté fournisseur, nous devons choisir un des fournisseurs qui ont été mobilisés par le constructeur sur le parcours. Celui sur lequel nous avons le plus de données est en général celui avec qui l'innovation a été lancée, ou celui avec qui la coopération a été la plus intense. Nous analysons alors les gains directs générés en mettant en regard les investissements consentis et les gains monétaires générés à l'occasion de la relation ; et les gains indirects en observant les suites de l'innovation chez ce fournisseur, et en particulier le rôle des apprentissages réalisés lors de la coopération dans ces suites.

Enfin, nous analysons le caractère incitatif de chaque cas en observant la mobilisation du fournisseur et la hauteur des investissements consentis pendant la relation. Le diagnostic sur la pérennité de ces incitatifs est réalisé par une observation de l'équité des différents processus coopératifs sur les deux dimensions définies (symétrie des apprentissages, répartition des risques économiques).



2.1 Performance pour le constructeur

2.1.1 Performance en terme de gain financier direct

Dans quelle mesure les parcours ont-ils généré des gains financiers directs pour les constructeurs qui les ont menés ? La comparaison fait apparaître toute la difficulté d'une telle évaluation, mais apporte certains éléments de réponse quant à la manière d'appréhender ce type de raisonnement.

À l'échelle des différents parcours, l'évaluation doit composer avec des dépenses et des recettes relativement dispersées dans le temps (parfois plus de 15 ans). Chez les deux constructeurs, les premiers investissements réalisés sur le cas ACCESS datent des années 1980, et les dernières recettes apparaissent encore aujourd'hui *via* le déploiement sur l'ensemble de la gamme. Le calcul de rentabilité directe doit donc, pour le constructeur asiatique, intégrer le coût des deux premières itérations au marché (F1 et F2 sur le schéma ci-dessous) qui ont été réalisées quasiment en pure perte. À l'inverse, les investissements réalisés en phase d'exploration par le constructeur français apparaissent beaucoup moins élevés (deux personnes dédiées pendant deux ans).

Etendre le périmètre d'évaluation à la fois avant et après le lancement du produit lancé en 2001 est nécessaire pour prendre en compte l'ensemble des coûts et des recettes liés à l'innovation. En prenant ce référentiel d'évaluation, le parcours du constructeur français sur l'innovation ACCESS apparaît moins coûteux que celui du constructeur asiatique. Ce dernier a du en effet assumer les investissements liés à deux développements, industrialisation et commercialisation avant de mettre sur le marché la « *killing app* ». Le constructeur français a quant à lui lancé directement la bonne prestation, reconnue par les clients, mais a du assumer des problèmes qualité liés au déficit de préparation en amont.

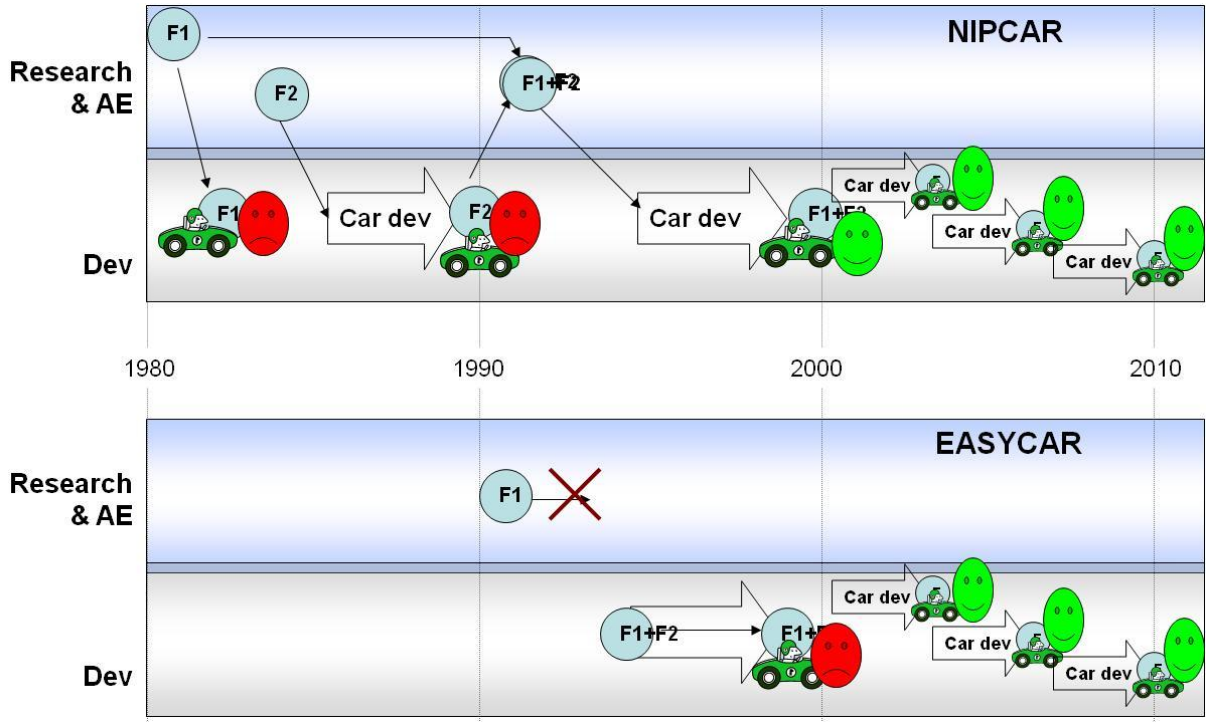


Figure 33 – Comparaison des parcours ACCESS JP et ACCESS FR

Les premières tentatives d'intégration sont souvent décevantes. Sur les cas CROSS FR et CROSS JP, l'innovation n'a pas été lancée par le programme ciblé. Sur le cas ACCESS FR, l'innovation a bien été lancée sur le marché, mais les problèmes de qualité ont fortement nui à la rentabilité économique du premier lancement. Sur le cas ACCESS JP, les deux premières itérations au marché ont également été assez décevantes d'un point de vue commercial. Le cas CRISTAL confirme cette hypothèse, même si la prestation a été relativement bien accueillie par le public, le premier lancement n'a pas suffi à récupérer les investissements consentis si on considère uniquement la marge dégagée sur la vente du système.

Dès lors, la rentabilisation des investissements initiaux est réalisée par le déploiement de la solution sur la gamme de véhicules du constructeur. En termes de coûts, les cas ACCESS FR et ACCESS JP montrent une décroissance des coûts de l'innovation directement après le premier lancement, décroissance consécutive à la rationalisation de l'architecture du système, et à la diffusion de l'innovation chez d'autres constructeurs. En termes de recettes, l'évaluation est redoutable, car elle associe des gains financiers directement palpables, et des gains liés à la valorisation du véhicule et de la marque.

Même si le calcul de la rentabilité du parcours d'innovation est une question forcément délicate, les cas montrent que cette rentabilité se trouve dans le déploiement de l'innovation sur une large gamme de véhicules.

2.1.2 Performance en terme d'externalités d'apprentissages

Le « rebond » peut également être plus indirect, à partir des externalités réalisées sur le parcours. Sur CROSS FR, le constructeur n'a certes pas lancé l'innovation en l'état, mais il a pu tirer partie des différentes propositions des fournisseurs consultés pour améliorer le produit développé.

Sur le cas CRISTAL, même si l'innovation n'a été que marginalement déployée sur la gamme, le processus a permis de développer des compétences métiers essentielles qui ont été par la suite avantageusement mobilisées sur d'autres périmètres et sur d'autres produits. Prenons l'exemple d'un service amont métier, dont le rôle consistait auparavant principalement à piloter des fournisseurs systémiers - avec le risque de parfois être piloté par lui étant donné le déficit de connaissances techniques sur le système chez le constructeur. Ce service a dû, par la force des choses et devant l'inconsistance des réponses des fournisseurs, concevoir l'intégralité du système (laissant au fournisseur la base du V de la conception). Aujourd'hui, cette pratique a été formalisée, et institutionnalisée au rang de procédure : le service est devenu systémier, ce qui directement contribué à l'amélioration de la qualité d'autres périmètres dont il a la responsabilité.

2.1.3 Performance en terme de continuité des apprentissages sur le parcours

2.1.3.1 Suivi des cas à partir des « indicateurs IMVP »

Afin de caractériser la continuité ou la discontinuité des apprentissages réalisés sur les différents cas étudiés, nous mobilisons ici les quatre indicateurs (intégrabilité, maturité, valeur client, profitabilité) définis dans la partie méthodologie. Ces indicateurs permettent de représenter le niveau de connaissances disponible sur l'innovation à un instant donné du parcours.

Ce niveau de connaissances n'est pas cumulatif. Certes, remettre en cause des hypothèses prises auparavant constitue en soi un apprentissage, mais il représente surtout une régression par rapport à une trajectoire d'apprentissage continue. Les indicateurs permettent de repérer

les moments de stagnation, voire de régression du niveau de connaissance associé à l'innovation.

Les schémas suivants reprennent la chronologie des cinq cas, et sur chacun des cas l'évolution de ces indicateurs sur les quatre critères IMVP, à la fois côté constructeur et côté fournisseur. Les régressions des indicateurs sont surlignées, et les causes de ces régressions sont expliquées par des bulles.

Nous sommes conscients des limites méthodologiques afférentes à cet exercice. Il est vrai que les données dont nous disposons sur les cas ne sont pas homogènes dans le temps et entre le constructeur et le fournisseur. À certains moments des parcours étudiés, nous disposons de davantage d'informations sur le constructeur que sur le fournisseur, inversement à d'autres moments.

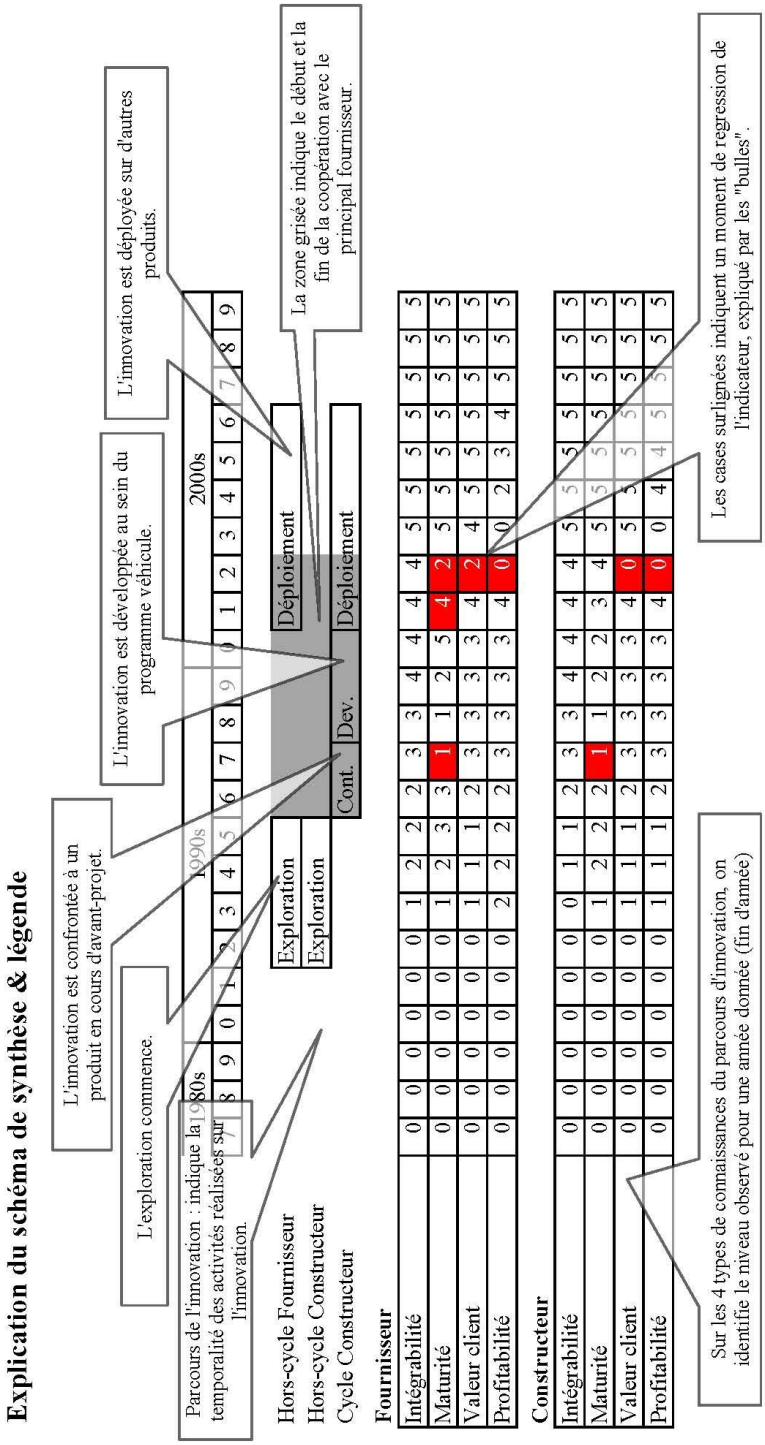


Figure 34 – Explication du schéma de synthèse d'un cas

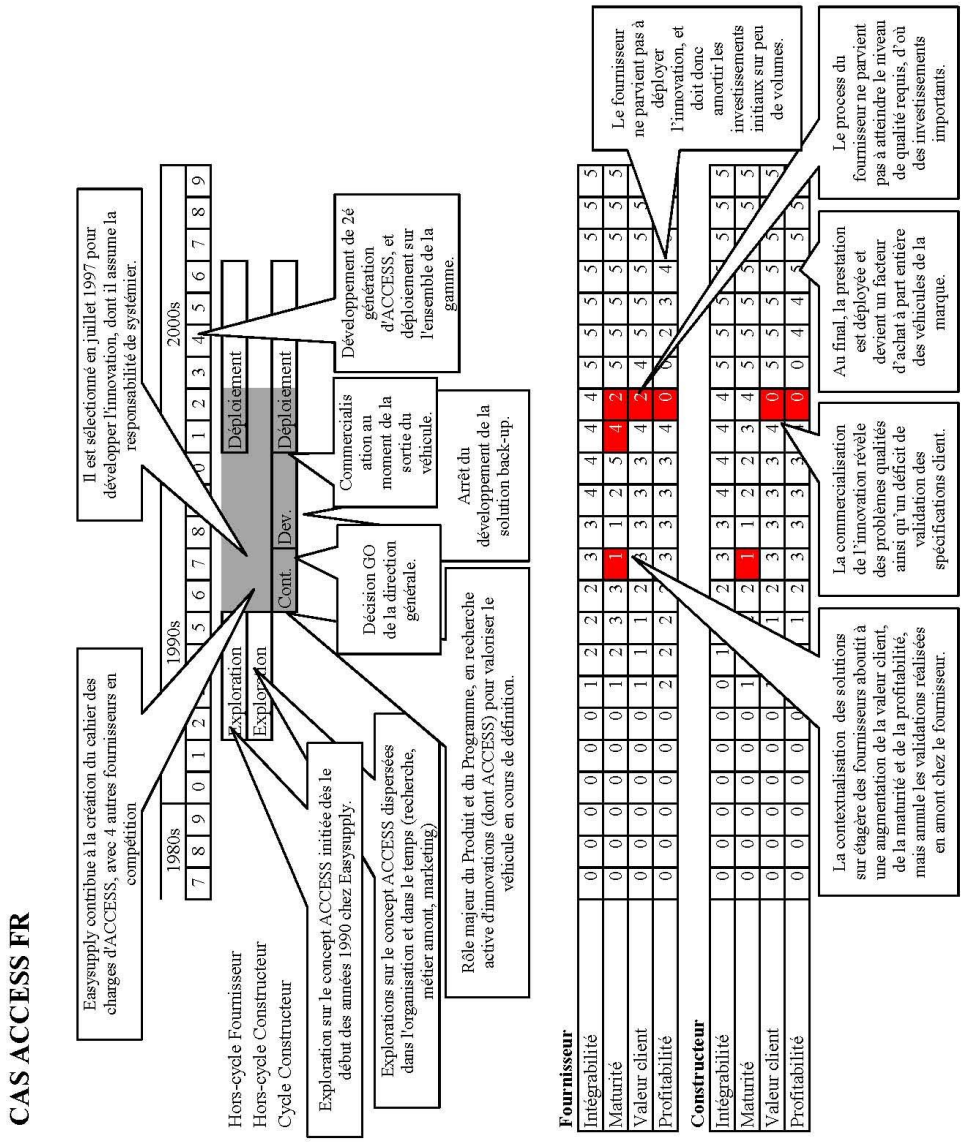


Figure 35 – Synthèse du cas ACCESS FR

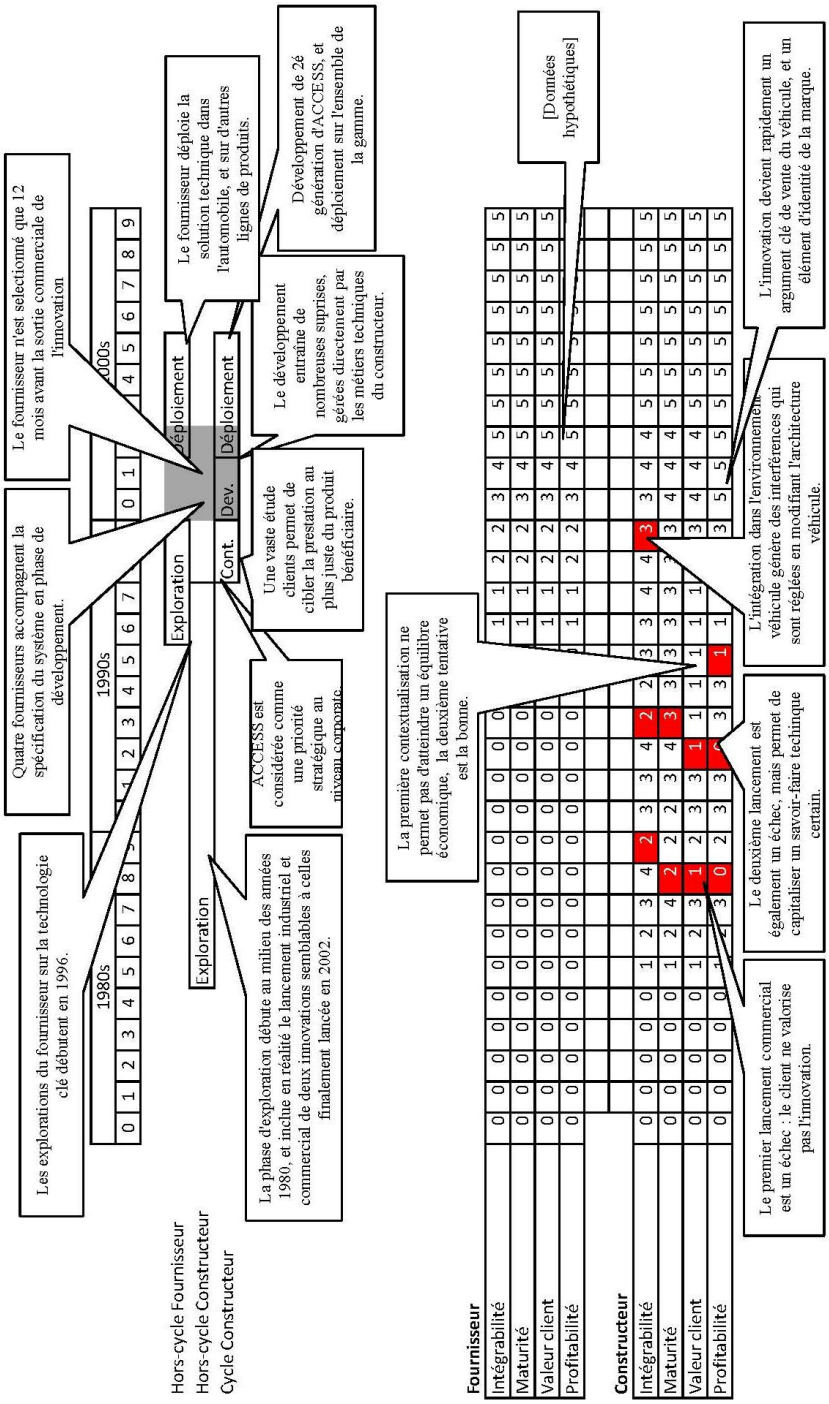


Figure 36 - Synthèse du cas ACCESS JP

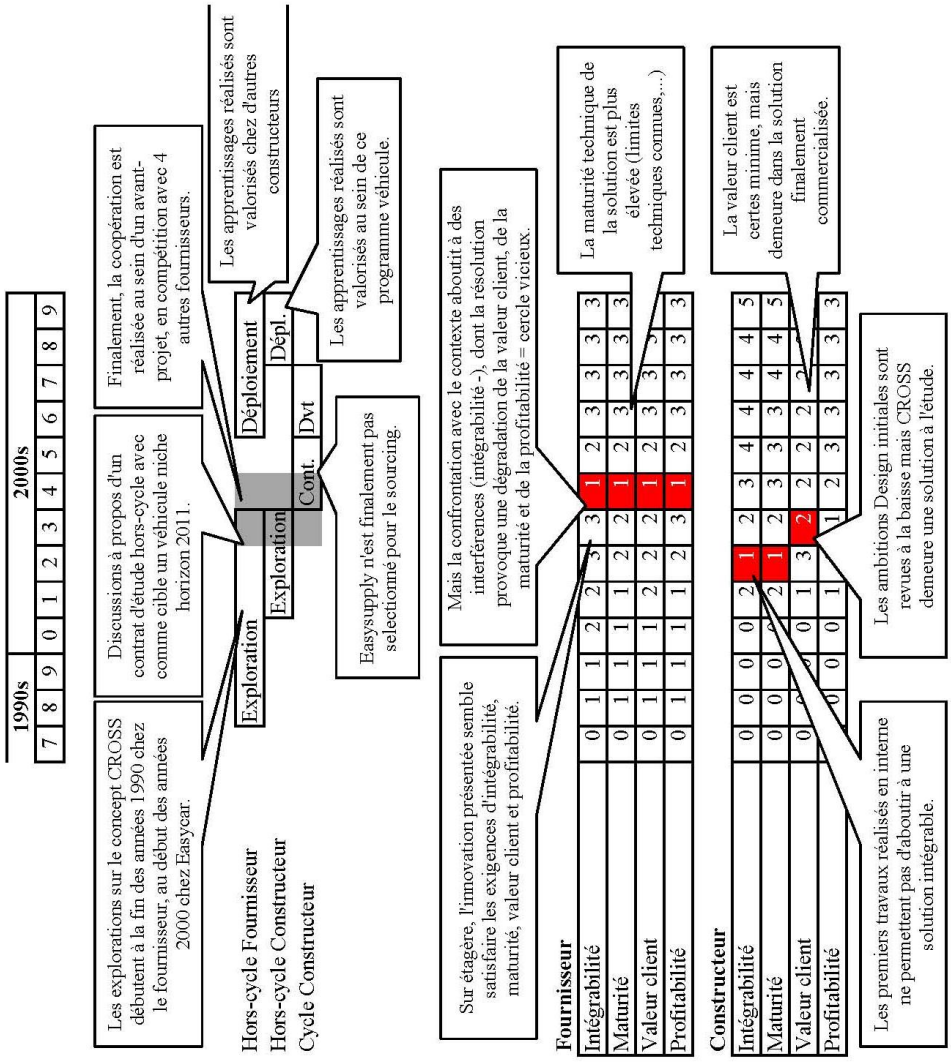


Figure 37 – Synthèse du cas CROSS FR

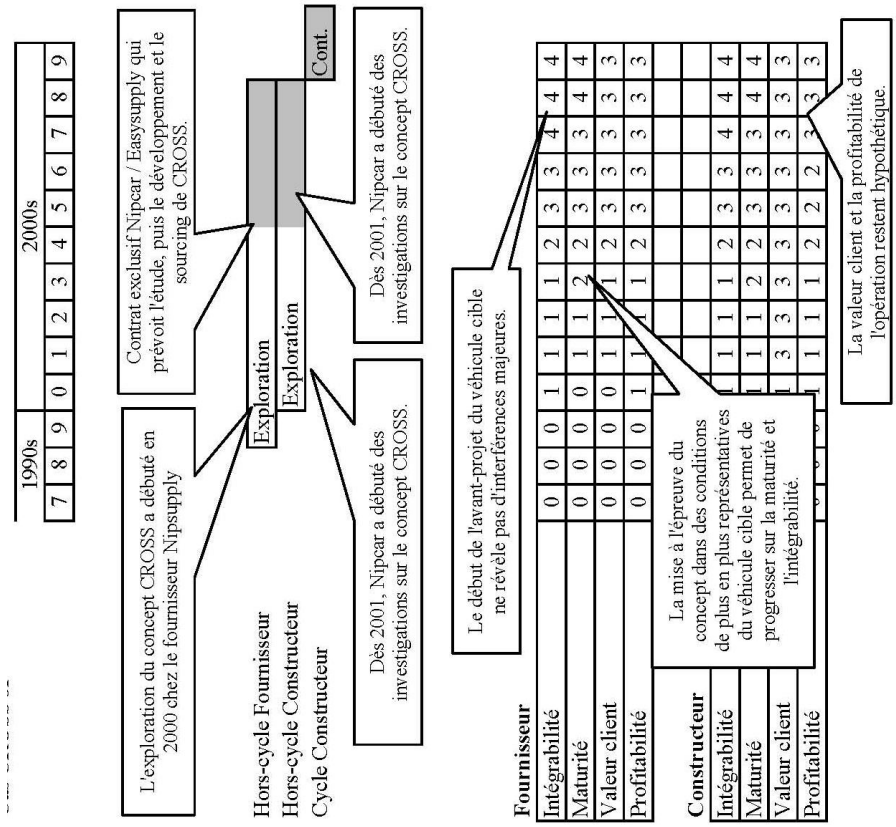


Figure 38 - Synthèse du cas CROSS JP

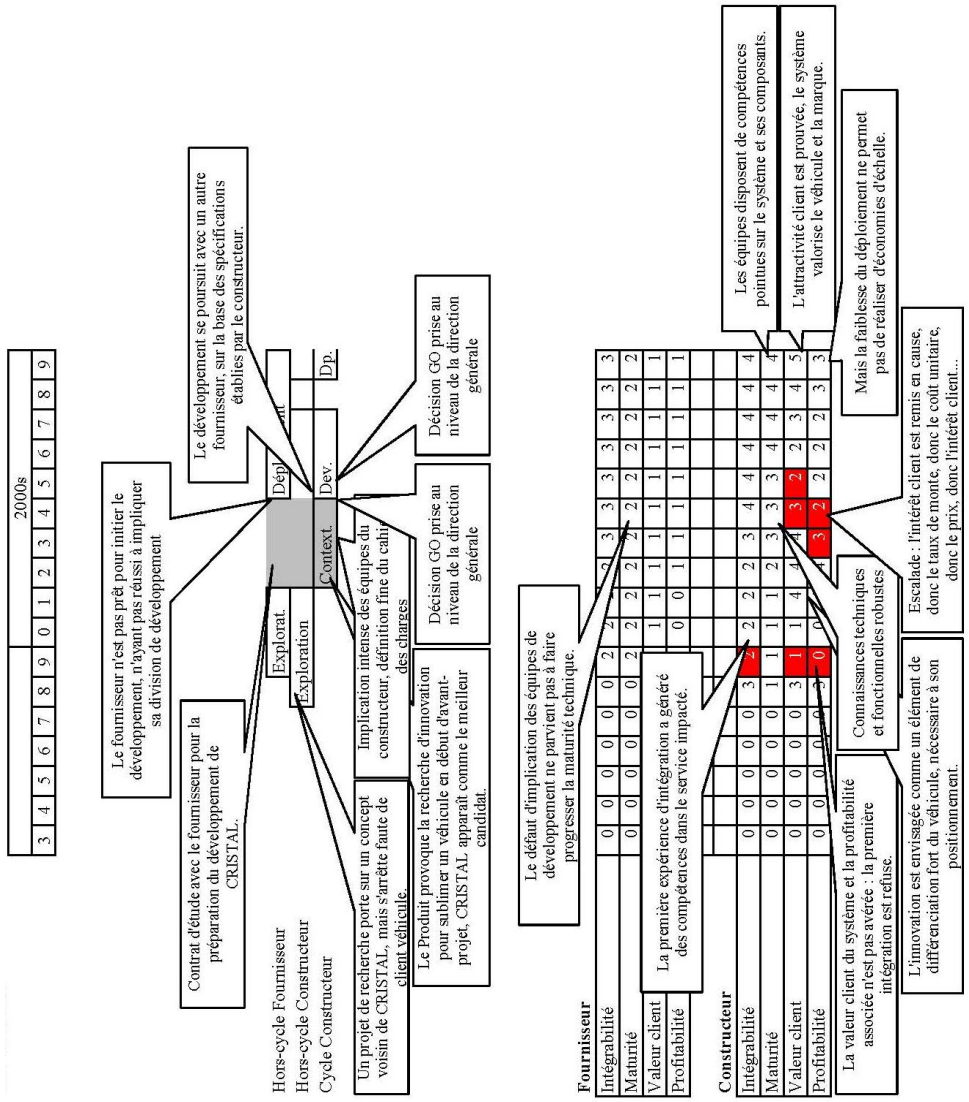


Figure 39 - Synthèse du cas CRISTAL

2.1.3.2 Continuité sur les 4 dimensions d'apprentissage

Les cas montrent l'importance et la difficulté de progresser de manière continue sur l'ensemble des critères d'apprentissages (intégrabilité, maturité, valeur client, profitabilité). Avancer en séquentiel sur ces critères semble périlleux, car ces apprentissages sont liés : des apprentissages réalisés sur un des critères peuvent entrainer la remise en cause des apprentissages réalisés sur les autres.

Par exemple, le cas CROSS FR montre que les validations techniques établies dans une certaine configuration architecturale peuvent être radicalement remises en cause lors de l'adaptation du système à un autre contexte. L'intégration à marche forcée dans un contexte qui n'avait pas été anticipé a finalement conduit à dégrader la performance de l'innovation à la fois en termes de maturité, de valeur client, et de profitabilité.

Autre exemple, le cas ACCESS FR montre que les validations techniques établies à partir d'une certaine définition fonctionnelle de l'innovation peuvent également être remises en cause lors du changement, même marginale, de cette cible fonctionnelle. Les apprentissages réalisés sur la valeur client – redéfinition d'une prestation davantage valorisable – se sont alors payés d'une dégradation brutale en termes de maturité : des validations que l'on croyait acquises doivent être reprises quasiment à zéro.

Ce déficit de continuité des apprentissages se paye directement.

Il peut se payer directement sur le marché comme sur les cas ACCESS. Dans l'exemple français, la dégradation de la maturité technique n'a pu être rattrapée avant le lancement sur le marché, entrainant des problèmes qualité qui ont considérablement nui à la rentabilité de l'opération. Dans le cas japonais, la focalisation sur la maturation technique d'innovations dont la valeur client n'avait pas été validée a généré des pertes directes importantes (investissement sans ventes).

Ce déficit de continuité peut plus simplement se payer par le caractère inutilisable des études financées en phase d'exploration. Ainsi, on peut discuter de la rentabilité des investissements dédiés à des validations sur des innovations dont la définition fonctionnelle a été radicalement remise en cause par la suite.

Il semble critique que les apprentissages réalisés sur l'intégrabilité, la maturité, la valeur client et la profitabilité d'une innovation soient réalisés en parallèle. La focalisation sur un des critères apparaît comme un pari risqué.

2.1.3.3 La valeur client : des apprentissages critiques réalisés tardivement

Les différents cas montrent la difficulté à progresser en phase d'exploration sur la composante « valeur client ». Les concepts de prestations qui sont investiguées sont généralement associés à des problématiques purement techniques, ou à des prestations qui ont été lancées par d'autres concurrents. La phase d'exploration consiste donc principalement à tester la maturité technique de ce concept de prestation, sans pouvoir anticiper la valeur de ces prestations avant de poursuivre sur les phases suivantes.

La suite du parcours permet alors de valider ou d'invalider les orientations client prises en phase d'exploration. Sur les cas étudiés en France, la phase de contextualisation apparaît particulièrement fertile pour définir de manière précise le contenu d'une prestation valorisable auprès du client : sur les cas ACCESS et CRISTAL, c'est lors de cette phase que sont apparus les déficits de valeur des concepts étudiés en phase d'exploration. Sur ces deux cas, on a donc assisté à une redéfinition profonde des fonctionnalités de l'innovation.

La phase de développement peut également donner lieu à des apprentissages critiques sur la valeur client. Sur le cas CRISTAL, l'innovation a dû être profondément réinventée à 18 mois du lancement commercial, non pas au niveau de ses principes techniques qui sont restés inchangés, mais sur le plan de la cohérence de la prestation offerte au client. Sur le cas ACCESS, ces apprentissages ont quelque peu fait défaut, le processus n'ayant pas permis d'anticiper les réactions des clients une fois l'innovation sur le marché.

2.1.3.4 La maturité technique

Alors que sur des périmètres traditionnels, la phase de développement révèle rarement des surprises. Or sur les cas on observe que la maturité technique continue à poser problème en phase de développement. Sur les deux cas ACCESS, le développement a été une phase d'apprentissages particulièrement riche, qui a révélé de nombreuses surprises sur le plan technique. Le passage à un environnement véhicule physique fait apparaître des éléments critiques qui n'avaient pas été prévus initialement.

2.2 Performance pour le fournisseur

Nous avons étudié la manière dont le constructeur pouvait mobiliser ses fournisseurs pour alimenter ses propres parcours d'innovation. Pour chaque cas étudié, nous allons maintenant discuter la performance d'une relation spécifique pour le fournisseur. Cette performance est analysée au vue des gains financiers directement issus de la relation, des apprentissages générés et de leur rôle dans la suite du parcours du fournisseur.

2.2.1 Relation Easycar / Easysupply sur le cas CROSS

La relation n'a permis de générer aucun gain financier direct pour le fournisseur. Elle a en revanche permis de faire progresser le parcours CROSS en interne chez Easysupply. En termes d'apprentissages, la relation a permis de progresser sur les critères d'intégrabilité, de maturité, et de valeur client, grâce aux feedbacks des équipes de développement du constructeur.

L'organisation R&D « décentralisée » au sein de chaque division limite en théorie les possibilités de redéploiement de ces apprentissages sur d'autres périmètres. On note toutefois la réutilisation de découvertes issues de la coopération dans d'autres divisions.

À l'échelle de la coopération, la relation a constitué un incitatif fort à la fois pour les équipes du fournisseur et du constructeur. Pour le constructeur, la consultation a permis de mobiliser les métiers sur un sujet qui n'aurait pas pu être étudié hors du cadre des projets. Pour le fournisseur, la coopération a permis au projet de redémarrer alors qu'il avait été mis en stand-by. Cette coopération a également permis au projet de recherche de passer des jalons importants dans le système de pilotage des projets d'Easysupply.

En multicoup, on peut s'interroger sur la performance de cette relation quant à sa capacité à provoquer l'investissement des fournisseurs dans des coopérations ultérieures. La production de l'innovation a finalement été confiée à un fournisseur qui n'avait pas été consulté. Le maintien d'un incitatif dans ce type de coopération passe par la capacité des fournisseurs à reconnaître la valeur des apprentissages qui y sont réalisés.

2.2.2 Relation Nipcar / Nipsupply sur le cas CROSS

Sur le plan financier, le fournisseur ne paye quasiment rien pour cette coopération. Certes l'innovation n'a pas encore généré de gains directs, mais la rentabilité purement financière de l'opération est assurée.

D'autre part, le fournisseur a pu faire progresser son parcours d'innovation, à partir des feedbacks réguliers du constructeur. La progression sur le critère de maturité technique est robuste : le fournisseur a le temps et les ressources de valider les différentes variables techniques, de formaliser les liens entre elles. La progression sur le critère d'intégrabilité est moins évidente : le fournisseur travaille dans un contexte spécifique, et il n'est pas sûr que les validations qu'il effectue soient encore valables dans d'autres contextes plus contraints.

Si l'apport de la relation dans la progression du parcours du fournisseur est clair, les apprentissages se limitent à la solution CROSS, et ne sont pas réexploités sur d'autres périmètres, du fait de la structure R&D « décentralisée » qui isole la division des autres divisions.

À l'échelle de la coopération, la relation a constitué un incitatif fort à la fois pour les équipes du fournisseur et du constructeur. La consultation a permis de mobiliser les métiers sur un sujet qui n'aurait pas pu être étudié hors du cadre des projets.

En multicoup, on peut s'interroger sur la performance de cette relation quant à sa capacité à provoquer l'investissement des fournisseurs dans des coopérations ultérieures. La production de l'innovation a finalement été confiée à un fournisseur qui n'avait pas été consulté. Le maintien d'un incitatif dans ce type de coopération passe par la capacité des fournisseurs à reconnaître la valeur des apprentissages qui y sont réalisés.

2.2.3 Relation Nipcar / Nipsupply sur le cas ACCESS

La rentabilité économique liée au premier lancement n'est clairement pas au rendez-vous. Le fournisseur a largement mobilisé ses équipes de développement dès le début de la coopération avec Nipcar, ce qui a entrainé des coûts élevés qui n'ont pas été compensés par la marge dégagée sur le premier véhicule.

Ce fournisseur continue à être associé à Easycar pour le déploiement sur d'autres véhicules de la gamme. Ceci lui a permis d'être confronté à différents contextes d'intégration, différentes

variations du cahier des charges fonctionnelles, et donc de développer un modèle génératif du sous-système dont il était responsable sur le premier projet.

Le fournisseur a décliné les apprentissages réalisés sur un composant innovant, qui est aujourd'hui réutilisé sur d'autres marchés que l'automobile par d'autres divisions du groupe, et constitue une part importante des ventes.

Enfin, ce fournisseur a poursuivi le parcours ACCESS en montant en compétence sur l'ensemble du système, afin de pouvoir s'affirmer comme systémier sur la prestation. Cette innovation « sur étagère » génère une marge plus élevée que celle réalisée sur les composants.

On voit que la performance de la relation initiée avec Nipcar ne saurait être appréhendée sans prendre en compte la suite du parcours. C'est parce que l'entreprise a su exploiter de manière systématique et sur plusieurs marchés les apprentissages réalisés avec Nipcar qu'elle a pu transformer les pertes générées sur ce projet en gains financiers directs sur la suite du parcours.

2.3 Performance en terme d'incitatifs

L'analyse de la performance en terme d'incitatifs amène à caractériser les investissements réalisés par le fournisseur avant la relation, pendant la relation, et à caractériser l'équité de la relation afin d'établir un diagnostic sur le caractère incitatif du processus en jeu répété.

2.3.1 Incitatif avant la relation

L'observation du travail réalisé par les fournisseurs en phase d'exploration montre les limites inhérentes à la préparation d'innovations « sur étagère ».

Sur le cas CROSS FR, le fournisseur est parvenu à formuler certaines hypothèses quant à la maturité technique de la solution, sa rentabilité, son intérêt pour le constructeur et pour le client final, et sur la capacité du module à s'insérer dans un environnement véhicule. Ces hypothèses sont validées jusqu'à un certain point, mais le fournisseur a du arrêter son exploration, à la fois par manque de ressources, de compétences d'intégration pour valider ses hypothèses, et de perspectives business.

Sur le cas ACCESS FR, le fournisseur s'est très tôt focalisé sur une définition fonctionnelle, et a pu développer des apprentissages continus sur plus de 5 années sur les différents aspects

techniques. Il a pu ainsi définir ce qui s'apparentait à une innovation « sur étagère », même si l'apport de la prestation pour le client, l'intégrabilité et la profitabilité sont resté des hypothèses à confirmer.

On constate empiriquement que ces explorations s'arrêtent rapidement, ou butent sur un « plafond de verre » de validation. Les fournisseurs se doivent de maintenir une applicabilité suffisamment générique pour pouvoir couvrir un marché potentiel le plus large possible, c'est-à-dire le plus de constructeurs possible et le plus de modèles différents possibles. Ceci explique que même avec une organisation permettant un travail d'exploration continu et conséquent, les fournisseurs stoppent leurs investigations à la fois par manque de moyens, mais également à cause des incertitudes qui pèsent sur les futurs contextes d'intégration.

Cette question ne s'est pas posée sur le cas ACCESS JP, car les deux principaux fournisseurs n'ont pas cherché à préparer une innovation « clé en main », ils ont focalisé leur travail exploratoire sur la constitution d'une expertise technique sur des composants clés du système. La profitabilité, la valeur client, et l'intégrabilité n'ont pas été investiguées.

2.3.2 Incitatif pendant la relation

L'observation de la mobilisation des fournisseurs pendant la coopération avec le constructeur fait apparaître des différences claires.

Les cas analysés chez Easycar montrent que les fournisseurs consultés ne se préparent pas réellement à un passage en développement. Sur le cas CROSS, la relation n'a pas donné lieu à une montée en effectif chez le fournisseur, qui a conservé sa structure de pilotage initiale. Sur le cas ACCESS FR, même si la coopération a été initiée 12 mois avant la signature du contrat d'approvisionnement, ces 12 mois n'ont pas donné lieu à des investissements supplémentaires. Sur ce dernier cas, il a fallu la signature d'un engagement en haut lieu pour que le fournisseur alloue des ressources supplémentaires.

Les cas ACCESS FR et DETECT font apparaître une séquence relativement similaire. Dans un premier temps, l'équipe de recherche du fournisseur travaille avec les équipes de développement du constructeur dans un cadre d'avant-projet véhicule. La décision de lancer l'innovation sur le marché révèle alors l'inconsistance des investissements réalisés par le fournisseur pendant cette phase (entre 12 et 18 mois). Dans les deux cas, la décision a également révélé la coupure ses unités de recherche et ses unités de développement. Ces deux

cas témoignent du déficit d'incitatifs qu'a constitué l'avant-projet : la décision de lancer l'innovation prend de vitesse le fournisseur, les équipes de développement doivent récupérer en catastrophe un sujet sur lequel elles n'ont pas été impliquées jusqu'ici.

Dans le cas ACCESS FR, le fournisseur a accepté la prise de risque, et son unité de développement a dû récupérer en catastrophe le projet sans y avoir été associée au préalable. Dans le cas CRISTAL, le fournisseur qui a réalisé les premiers travaux en avant-projet a renoncé peu avant l'engagement industriel, l'équipe de recherche ayant avoué n'avoir pas suffisamment pu mobiliser ses équipes de développement sur le projet pour assurer une livraison en temps et en heure.

On retrouve ce déficit d'implication en phase de développement. Le fournisseur ayant réalisé l'étude initiale a refusé d'accompagner la suite du processus. Les fournisseurs traditionnels du panel ont également tous décliné la proposition du constructeur. Le constructeur a dû employer les grands moyens (engagement personnel au plus haut niveau, paiement forfaitaire…) pour convaincre le dernier fournisseur capable de développer le système d'accompagner la suite du processus.

Cette situation contraste avec les cas observés chez Nipcar, où les fournisseurs ont déployé des ressources conséquentes dès les premières itérations avec le constructeur, sans bénéficier d'une garantie contractuelle. Sur le cas ACCESS JP, les fournisseurs consultés ont effectivement alloué des ressources importantes à l'étude. Une fois le développement acté, les fournisseurs partie prenante ont dépensé ont été jusqu'à investir à perte pour honorer l'engagement pris, alors même qu'aucun contrat n'avait été explicitement signé.

2.3.3 Incitatifs en jeu répété : analyse de l'équité des relations

Notre analyse de la capacité du processus à générer des incitatifs en « jeu répété » repose sur l'analyse de l'équité des différentes relations établies par le constructeur avec ses différents fournisseurs.

Nous avons défini l'équité de ces relations comme se situant à un double niveau : dans le partage des risques économiques, et dans le partage des apprentissages associés à la relation.

Le partage des apprentissages réalisés laisse apparaître des différences fondamentales entre les cas. Dans le cas ACCESS FR, l'avant-projet suit un cycle de consultations qui génère des

apprentissages qui ne sont pas répartis de manière équitable, car le constructeur ne motive pas ses décisions. Les propositions des différents fournisseurs génèrent des apprentissages chez le constructeur, qui optimise sa demande pour relancer une consultation. Après le lancement commercial d'ACCESS FR, le fournisseur a eu accès au réseau de concessionnaires, et aux feedbacks clients sur le système, ce qui constitue un facteur de satisfaction pour lui.

En termes de partage du risque économique lié à l'innovation, on observe également deux situations contrastées. En mettant l'innovation en option sans la valoriser outre mesure auprès du client final, NIPCAR a mis en place un système où l'intégralité du risque économique est supportée par les fournisseurs (deux premières itérations). L'échec commercial de la prestation ne remet pas en cause la profitabilité du véhicule, mais lamine les profits des fournisseurs. À l'inverse, en liant le destin économique du véhicule à celui de l'innovation (mise en série), et en assurant une publicité maximale autour de cette innovation, le constructeur prend un risque économique plus important[1] (impact sur le véhicule et la marque) que le fournisseur (cf. cas ACCESS FR, et cas ACCESS JP lors du projet de 2002).

Au final, on aboutit à la matrice d'équité suivante sur les cas ACCESS JP et ACCESS FR. Les apprentissages générés lors du parcours de co-innovation ACCESS FR n'ont pas été répartis de manière symétrique du fait d'une relation asymétrique de constructeur à systémier. À l'inverse, les risques économiques ont été équitablement répartis. Sur le cas ACCESS JP, alors que le processus collaboratif a permis des apprentissages symétriques, le risque économique reste entièrement externalisé au fournisseur.

Le cas CRISTAL est particulier. Même si le développement et l'industrialisation de l'innovation impliquent pour le fournisseur un effort d'investissement important, le constructeur assume une large partie les risques économiques, dans la mesure où il engage sur le projet des investissements particulièrement élevés. À l'inverse, les apprentissages réalisés ne sont que marginalement partagés avec les fournisseurs parties prenantes, les compétences clés étant liées non pas aux composants, mais au système global que seul le constructeur gère dans son ensemble.

---

[1] Cette hypothèse a été vérifiée par les faits : les défauts qualité de la prestation ont atteint la réputation de fiabilité du véhicule, puis de la marque, générant une perte colossale au regard des pertes, certes élevées, enregistrées par le fournisseur.

Matrice d'équité		α = partage des risques économiques par le constructeur		
		0	0,5	1
β = partage des connaissances par le constructeur	0	**CRISTAL**		**ACCESS FR**
	0,5	**ACCESS JP**	**CROSS JP**	
	1		**CROSS FR**	

Tableau 30 – Équité des relations initiées sur les différents cas

Cette analyse permet de pointer une différence flagrante dans France/Japon.

- La relation engagée par le constructeur japonais est à la fois incitative pour les deux (gains directs et gains indirects), et globalement peu efficace (coût du parcours).
- La relation initiée par le constructeur français est peu incitative (volumes faibles, apprentissages faibles et asymétriques), mais finalement plus équitable en terme de partage des risques encourus.

		ACCESS FR	ACCESS JP	CROSS FR	CROSS JP	CRISTAL
Performance constructeur	*Rentabilité directe*	(+)Les gains associés au déploiement ont compensé les pertes initiales	(=) Deux itérations coûteuses compensées par un déploiement efficace.	N/A	N/A	(=) Faible rentabilité directe compensée par un effet sur l'image de marque.
	Externalités d'apprentissages	(-) Peu d'externalités d'apprentissages.	(+) Compréhension fine des enjeux techniques associés.	(-) Limitée. Apprentissages pollués par le jalonnement du programme.	(+) Importants, apprentissages réutilisés dans le cadre d'autres projets.	(+) Compétences techniques réutilisées sur d'autres périmètres.
	Continuité des apprentissages	(-) Apprentissages précipités pendant l'avant-projet, prise de risque majeure.	(+) Apprentissages continus sur près de trois décennies.	(-) Discontinuité, en fonction des opportunités.	(+) Apprentissages continus sur près de 8 années.	(+) Discontinuité compensée par une qualité d'apprentissages en avant-projet.
Performance fournisseur	*Gains directs*	(-) Pertes financières immédiates.	(-) Pertes financières immédiates.	(=) Pas de paiement mais peu d'investissements spécifiques.	(+) Investissements et travail d'ingénierie rémunéré.	(+) Paiement de contrat d'étude puis paiement marge et investissements. Marge directe effectivement
	Gains indirects	(-) Peu d'apprentissages collatéraux, pas d'effet d'image et de déploiement.	(+) Apprentissages riches, mise au panel, déploiement ultérieur.	(+) Accès à des cahiers des charges, connaissances des variables de validation clés.	(+) Constitution d'une compétence générique.	(+) Se positionne comme le seul fournisseur à pouvoir réaliser la prestation.
Incitatifs	*Directs*	(-) Faible investissements avant la signature d'un contrat ferme.	(+) Implication totale des fournisseurs malgré la concurrence.	(+) Mobilisation accrue toutefois à iso-ressources.	(-) Relative faiblesse des ressources impliquées.	(-) Les fournisseurs ne se bousculent pas pour accompagner le parcours.
	En jeu répété	(+) Le constructeur assume en grande partie le risque économique.	(+) Le fournisseur assure l'essentiel du risque économique, mais bénéficie d'apprentissages riches.	(-) Risque économique assumé par les fournisseurs, apprentissages principalement captés	(+) Equité basée sur le partage des risques et des apprentissages.	(-) Forte variabilité de la demande.

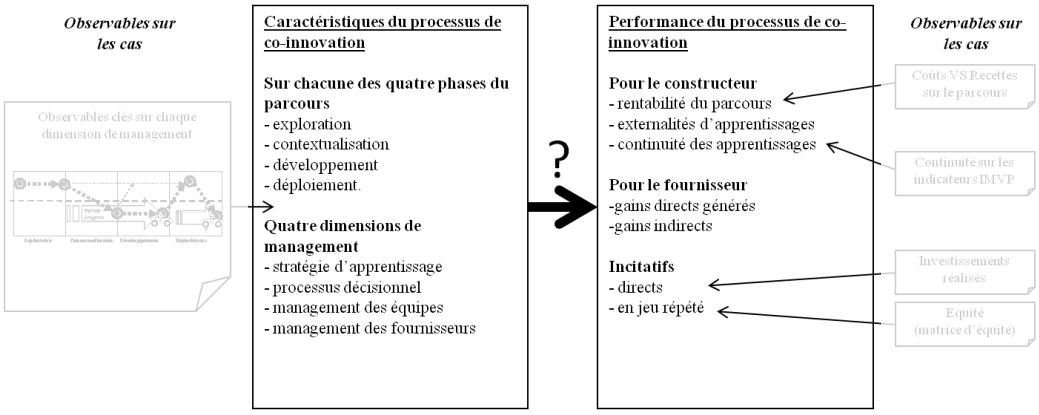
Tableau 31 – Synthèse de la performance des différents cas étudiés a posteriori

3 Quels sont les facteurs critiques de management d'un processus de co-innovation ?

Nous avons synthétisé les dimensions de notre analyse : caractéristiques du management d'un côté, et caractéristiques de la performance de l'autre. Nous cherchons ici à les mettre en relation. Le croisement de ces dimensions permet d'éclairer certains facteurs de management et d'organisation qui semblent critiques dans la performance des parcours. Il ne s'agit pas d'établir de « bonnes pratiques », mais de dégager des facteurs déterminants qui doivent mobiliser l'attention des managers et des théoriciens.

Dans un premier temps, nous revenons phase par phase sur les pratiques qui semblent associées à une meilleure performance. On identifiera ainsi, sur chaque phase et sur chaque dimension, les ingrédients qui sont apparus décisifs.

Dans un deuxième temps, on montrera que ces bonnes pratiques doivent être déclinées en fonction des spécificités organisationnelles du constructeur, spécificités que nous avons identifiées dans les paragraphes précédents.



3.1 Stratégie d'apprentissage

3.1.1 La phase exploratoire laisse apparaître un « plafond de verre » de validation

Le rêve de l'innovation « validée sur étagère » sous-entend que l'ensemble des validations puissent être réalisées hors des programmes de développement. Or l'analyse que le travail de maturation amont atteint rapidement un plafond de verre de validation » lié à la fois aux incertitudes sur le contexte d'intégration et sur le fait que certaines validations ne peuvent structurellement être réalisées qu'au sein d'un programme.

Sur ces deux composantes, le caractère *intégral* du produit automobile est évidemment en cause : les innovations ne sont pas des modules qu'il s'agirait de « *pluguer* » à la place d'anciens modules, plus anciens. Les innovations préparées en amont par le fournisseur et le constructeur sont plus ou moins intrusives, c'est-à-dire que leur arrivée peut venir remettre en cause une partie du *dominant design*, toucher à plusieurs modules, et demander de repenser les équilibres technico-économiques.

3.1.1.1 L'incertitude sur les futurs contextes d'intégration

D'une part, les unités exploratoires ne sauraient valider l'intégralité des contextes d'intégration possibles, autrement dit, elles ne sauraient disposer d'un *modèle génératif* de l'innovation, permettant de maintenir la maturité acquise hors-cycle tout en modifiant une large partie des paramètres de conception lors de l'adaptation à des contextes produits spécifiques. La combinatoire générée par l'ensemble des paramètres d'intégration est trop importante pour pousser les validations au maximum dans chacune des configurations.

Dans le cas CROSS FR, le fournisseur a décidé d'arrêter les validations afin de rester à un niveau suffisamment générique pour pouvoir s'interfacer avec des architectures particulières. Même avec cette précaution, la forme du module imaginée hors-cycle par le fournisseur n'était au final guère adaptée aux contraintes architecturales du véhicule cible, obligeant les équipes à repartir sur de nouvelles hypothèses de travail forcément moins robustes. La confrontation du module aux spécificités architecturales a alors conduit à une dégradation de la performance en terme de maturité technique, de profitabilité et de valeur client, éléments qui avaient été pourtant « validés » hors-cycle.

À partir d'un certain stade de la phase exploratoire, poursuivre le travail exploratoire devient inutile, voire contre-productif. L'anticipation de l'intégrabilité de l'innovation par rapport aux différents contextes des produits apparaît dès lors comme un facteur clé.

3.1.1.2 Certaines validations ne peuvent être réalisées hors-cycle

D'autre part, certains paramètres de conception dimensionnant n'apparaissent que lorsque le travail de conception est réalisé dans des conditions réelles de développement, conditions qu'il est coûteux ou aléatoire de vouloir reproduire hors-cycle :

- difficile de valider en avance de phase un algorithme de traitement d'un signal vidéo quand on sait que la qualité de ce signal va dépendre des interférences magnétiques générées par le circuit imprimé, circuit imprimé qui ne sera disponible que lorsqu'il sera produit en grande série (cf. cas DETECT dans le chapitre 6) ;
- difficile de valider sur un démonstrateur hors-cycle la stabilité de couverture radiofréquence d'un récepteur portatif, la sensibilité de cette technologie est telle qu'on a besoin du boîtier final pour connaître sa performance en couverture, les tests réalisés avec un récepteur pilote (plus gros, avec un matériau non représentatif…) ne permettent pas de valider quoi que ce soit. Pour reprendre le vocabulaire des experts du domaine, le *portage* (passage d'un système fonctionnant avec un PC dans le coffre de la voiture à une architecture intégrée) génère un travail conséquent, et peut venir remettre en cause des validations que l'on croyait acquises.
- D'autres paramètres sont trop dépendants des spécificités de contexte pour être anticipés en phase d'exploration. Difficile de valider en avance de phase la forme d'une antenne radiofréquence quand cette forme est justement conditionnée par les spécificités géométriques d'un véhicule qui n'est pas encore défini. Dans les deux cas ACCESS FR et ACCESS JP, toutes les études sur la zone de couverture n'ont pas permis d'anticiper l'apparition d'une zone non couverte par le champ radiofréquence à l'arrière du véhicule, ce qui a nécessité dans les deux cas d'ajouter à la dernière minute une antenne supplémentaire pour couvrir ce trou.

3.1.2 Penser l'intégrabilité en « multi-coup »

Dans le cas ACCESS FR, même si l'innovation a été tirée par un programme véhicule, le déploiement a été plus indolore car le système est moins intrusif par rapport à l'architecture.

À l'inverse, le cas CRISTAL montre les coûts liés à une innovation trop spécifique à une architecture véhicule donnée. Préparée et développée dans le cadre d'un programme véhicule particulier, elle s'adapte mal telle quelle à d'autres contextes. Le déploiement de l'innovation sur d'autres véhicules demande alors un travail d'ingénierie conséquent, quasiment équivalent à celui du premier lancement.

On retrouve cette « surspécificité » de l'innovation sur le cas ACCESS JP, où l'intrusivité extrême du système rend chaque nouveau développement consommateur de ressources : il faut quasiment reconcevoir l'innovation à chaque nouveau déploiement.

On identifie ainsi un des facteurs critique de management du parcours d'innovation : la capacité à concevoir des innovations qui minimisent le coût de recontextualisation est un facteur clé. Les systèmes trop spécifiques à une architecture donnée génèrent des coûts qui sont masqués pour le premier projet qui bénéficie l'innovation, mais qui nuit à un déploiement indolore et frugal de l'innovation. Au maximum, le risque est de ne pas pouvoir déployer l'innovation, comme sur le cas CRISTAL, et donc de reporter l'ensemble des coûts du parcours sur la première et unique itération.

Cette remarque est liée à la capacité à penser l'innovation comme multi-produit, et ce dès la phase exploratoire. On peut considérer a priori qu'une entreprise capable de préparer une innovation qui nécessite des adaptations marginales sur l'ensemble des architectures de la gamme génère une performance supérieure.

3.1.3 Le ciblage amont de la valeur client est un facteur clé

Une mission essentielle de la phase exploratoire consiste à définir non seulement les technologies à utiliser, mais surtout les prestations clients que ces technologies permettront d'accomplir. Or l'analyse des cas révèle que la définition fine de prestations valorisables au sein des futurs programmes est délicate, sur les deux composantes de la valeur client que nous avons définies : la valeur de la prestation en elle-même, et sa cohérence par rapport au positionnement spécifique des futurs produits.

3.1.3.1 Comment trouver des supports de validation de la valeur « hors-cycle » ?

Les cas ACCESS FR, ACCESS JP, et CRISTAL montrent la difficulté à progresser hors-cycle sur la définition de prestations privilégiées par le client.

Le constructeur français a exploré pendant plusieurs années un concept d'ouverture mains-libres, mais la prestation finalement plébiscitée par les clients était en réalité un concept d'ouverture et de démarrage mains-libres, car la vraie valeur consistait à ne plus avoir à sortir de clé de sa poche. Cet apprentissage majeur n'a pu être réalisé hors-cycle ni chez le constructeur ni chez les fournisseurs, et a du être réalisé au sein du programme « acheteur ». Cette observation pose la question de la mise au point de supports de validation adaptés hors-cycle adaptés pour tester la valeur client des hypothèses fonctionnelles.

L'approche envisagée par le constructeur asiatique sur le cas ACCESS JP pour valider la valeur est radicalement différente. Il a choisi de tester en grandeur réelle les différentes prestations possibles, découvrant de fait le manque d'appétence des clients pour ces prestations, et conduisant à la redéfinir sur les générations ultérieures.

Cette opposition pose la question de la pertinence des validations des spécifications fonctionnelles établies hors-cycle. Toutes les prestations peuvent-elles être validées « hors-cycle » ? À quel moment doit-on aller vérifier sur le marché réel ? Existe-t-il des moyens plus économiques ?

3.1.3.2 À la recherche d'une anticipation des préférences des programmes

Un deuxième enseignement lié à cette dimension est que les orientations prises en phase d'exploration ne sont pas nécessairement cohérentes avec les préférences des programmes véhicules « clients » de l'innovation.

Sur le cas ACCESS FR comme sur le cas CRISTAL, les explorations hors-cycle réalisées par le constructeur et par les différents fournisseurs ont privilégiés des concepts de prestations qui se sont finalement révélées décalées par rapport à la demande des programmes véhicule. Le cas ACCESS FR montre notamment que le livrable générique de la phase d'exploration peut-être radicalement remis en cause lors de son adaptation à un segment véhicule haut de gamme (changement de la taille, de la décoration…).

Ce décalage a conduit à reprendre en grande partie les validations établies hors-cycle, sur la base de spécifications fonctionnelles davantage adaptées aux besoins des programmes.

Sans informations précises sur les orientations, les positionnements, les clients cibles… des véhicules futurs, la cohérence du concept d'innovation avec le positionnement spécifique des produits cibles reste largement hypothétique.

3.1.4 L'insubordination aux procédures de validation du cycle de développement

Les cas montrent l'importance de disposer d'une stratégie d'apprentissage différente de celle appliquée par les procédures à la fois d'avant-projet et de développement véhicule.

3.1.4.1 En phase de contextualisation

La phase de contextualisation est un moment crucial. C'est le moment de négociation entre les contraintes propres de l'innovation et les contraintes propres du programme véhicule potentiellement bénéficiaire.

Les cas ACCESS FR et CROSS FR montrent les inconvénients liés à une subordination du processus d'apprentissage sur l'innovation au processus institutionnalisé d'avant-projet. Sur le cas CROSS FR, l'avant-projet n'a pas permis de progresser sur l'ensemble des critères de performance, le processus étant pollué par un calendrier de livrables non directement lié à l'innovation. Sur le cas ACCESS FR, la domination des contraintes du véhicule sur l'innovation a conduit à prendre une série de paris techniques qui se sont finalement avérés déraisonnables.

On l'a vu, l'avant-projet est aujourd'hui un processus rôdé, qui dispose de jalons et de livrables précis, et qui vise principalement à garantir la performance qualité-coût-délai du véhicule qui sera développé. Cette orientation place l'innovation dans un réseau de contraintes qui ne lui sont pas favorables. Les jalons de l'avant-projet visent à vérifier la conformité des

hypothèses par rapport aux cahiers des charges traditionnels, en résonnant en delta par rapport aux programmes précédents. Or l'innovation vient perturber cette mécanique, elle exige de repenser le format des livrables au jalon :

- les périmètres d'évaluation ne correspondent pas aux périmètres traditionnels. La maximisation de la performance QCD sur chaque périmètre n'est pas forcément synonyme de maximisation de la performance QCD globale de l'innovation.

- les paramètres de performance, les seuils d'évaluation, les procédures de tests… doivent être adaptés aux spécificités de l'innovation. Celle-ci exige de créer et de légitimer de nouveaux paramètres de performance (ergonomie, compacité…) qui doivent trouver un poids par rapport aux paramètres traditionnels. Les innovations étudiées ont souvent demandé de dégrader certains paramètres traditionnels, et donc symétriquement de pouvoir évaluer le gain potentiel. *« Au fur et à mesure qu'on tend à gommer les inconvénients d'une innovation sur chacun des composants, on a aussi tendance à gommer ses avantages (...)« L'erreur est d'ajouter des contraintes transversales en refusant de lâcher du lest sur les contraintes techniques traditionnelles »* confirme un responsable Easycar.

- la subordination des apprentissages liés à l'innovation au processus d'apprentissage de l'avant-projet laisse peu de chance à l'innovation, car elle applique un référentiel d'évaluation adapté à des fonctions et des technologies optimisées à des fonctions et des technologies en émergence.

Or on l'a dit, un certain nombre de validations ne peuvent être réalisées qu'une fois l'innovation confrontée à un contexte réel d'intégration. D'où l'importance de disposer d'un processus d'apprentissage à la fois suffisamment couplé avec le processus d'avant-projet, mais suffisamment indépendant pour pouvoir réaliser ces validations.

3.1.4.2 <u>En phase de développement</u>

On retrouve le même mécanisme en phase de développement. La subordination du processus d'innovation aux procédures de développement a montré ses limites. Ces procédures, basées sur la vérification de la conformité du produit par rapport à des standards de validation reconductibles, laissent dans l'angle mort des apprentissages décisifs, que ce soit sur la maturité technique du système, la compréhension des usages clients…

Alors que pour le reste du produit automobile, cette phase consiste à valider que les orientations décidées soient conformes aux attentes, elle a entraîné sur les différents cas d'innovation des surprises qui ont nécessité des modifications profondes de l'architecture (ACCESS FR), voire du concept même de l'innovation (CRISTAL).

Sur tous les cas étudiés qui sont parvenus à ce stade, le travail sur l'innovation a nécessité de se décaler assez largement du processus de développement. Le cas ACCESS FR a mis en place un calendrier de livrables spécifiques en plus des livrables exigés par les procédures de développement. Cette précaution a permis de lever un certain nombre de risques spécifiques, mais n'a pas suffi à se prémunir contre d'autres biais induits par les procédures de développement :

- report de certaines procédures de validation utilisées sur des fonctions traditionnelles sur la fonction innovante, laissant passer des risques spécifiques avérés sur le marché ;
- attente de prototypes représentatifs, traditionnellement situés en fin de processus de développement, pour réaliser des tests pourtant déterminants pour la définition du système.

Sur les cas ACCESS JP et CRISTAL, de nombreux espaces d'apprentissages ont été aménagés en marge du processus de développement, ce qui a conduit à révéler des risques à un moment où les changements étaient encore possibles.

3.1.4.3 En phase de déploiement

La stratégie d'apprentissage conduite lors de la phase de déploiement gagne également à se décaler des processus de développement standards. Ces processus orientent vers une reconduction du cahier des charges à isoprestation, là où la poursuite du parcours d'innovation exige d'améliorer les spécifications techniques et fonctionnelles du premier lancement.

Sur le cas ACCESS FR, le déploiement a donné lieu à une stratégie d'apprentissage tout à fait spécifique, qui a permis, au sein des programmes ultérieurs, à la fois de corriger les problèmes de qualité du premier lancement, et de lancer la deuxième génération du système qui a finalement été plébiscitée par les clients. Le cas ACCESS JP montre la même orientation.

La standardisation de l'innovation sur l'ensemble de la gamme est appropriée pour générer des économies d'échelle maximales (rationalisation de l'architecture, décroissance des coûts), mais limite les possibilités de *lignées*, car les équipes perdent progressivement les compétences associées au système.

3.2 Processus décisionnel : pas d'innovation sans une implication continue de l'ensemble des hiérarchies

3.2.1 L'innovation a besoin d'appuis politiques particulièrement puissants

Nous devons souligner que dans tous les cas, l'implication des plus hautes instances dirigeantes a été nécessaire pour amener les équipes à assumer les risques inhérents à l'innovation. La Direction Générale est impliquée dans 3 des 5 cas, et ce sont les 3 qui sont allés jusqu'au marché. Sur le cas ACCESS FR, les directeurs des six directions impactées par l'innovation se sont engagés personnellement et par écrit à contribuer à la progression de l'innovation, ce fut un élément déterminant du passage de la phase de contextualisation à la phase de développement. Sur le cas ACCESS JP, le soutien explicite du Directeur du Produit, de la Mecanique et de l'Electronique a été également déterminant. Sur le cas CRISTAL, le soutien affirmé et répété du Directeur de l'Ingéniérie, du Directeur du Produit, et de plusieurs autres directeurs a été clé.

C'est un enseignement fort : l'innovation ne viendra pas des processus normaux. La prise de risque associée à l'innovation demande d'être assumée au plus haut niveau. Le soutien officiel et répété des plus hautes instances est nécessaire pour éviter les tentations de privilégier les solutions traditionnelles par rapport à l'innovation.

3.2.2 L'importance du partage du processus décisionnel

Si les décisions liées au parcours sont prises indépendamment de représentants des programmes susceptibles d'intégrer l'innovation, le risque est maximal d'aboutir à des innovations sur étagère sans client.

La domination d'une entité de l'entreprise sur les autres (programmes, métiers, produit) est néfaste : par exemple, le modèle de l'achat d'une innovation par un directeur de programme est dangereux en l'absence d'une implication directe des responsables des métiers impactés. À l'inverse, le cas CRISTAL semble présenter un exemple emblématique de processus décisionnel partagé entre les différentes directions impliquées.

Le fait que les programmes n'aient qu'un rôle minime en phase d'exploration est particulièrement néfaste. En effet, sans leur intervention, les orientations prises en amont ne correspondent pas aux préférences des clients internes que sont les futurs véhicules de la gamme.

Ceci implique deux scénarios tous deux très risqués :

- Le programme ne trouve pas en interne de répondant suffisant et se tourne exclusivement vers un fournisseur à qui il va chercher à acheter une innovation sur étagère (voir les risques associés supra).

- Le programme pense pouvoir compter sur une solution « qui ressemble » préparée, mais mal ciblée, ce qui amène des transformations incontrôlées des cahiers des charges techniques et fonctionnels, et des remises en cause des validations établies ex ante.

	Non-partagé	**Partagé**
Pas d'engagements en haut lieu	*Processus plat* Dépassées les premières études, la prise de risque n'est pas soutenue. *CROSS FR*	*Processus bottom-up* L'implication continue des équipes sur le sujet n'est pas encouragée.
Engagements top-management	*Processus top-down* Équipes non impliquées, processus qui repose sur le fournisseur. *ACCESS FR*	*Processus autorenforcé* L'implication des équipes et le soutien du top-management s'autoalimentent *ACCESS JP, CRISTAL*

Table 6 – Caractéristiques des différents processus décisionnels

3.2.3 La décision du mariage produit – innovation

La question du ciblage de la bonne innovation pour le bon produit apparaît comme une question clé.

Le cas ACCESS JP montre une modalité de gestion de cette question relativement peu performante, du moins dans les années 1980 et 1990. En effet, le constructeur choisit d'embarquer l'innovation dans le prochain produit en cours de développement. La question de l'adéquation entre le produit et l'innovation passe au second plan derrière la rapidité de mise sur le marché. On observe également ce phénomène sur le cas CROSS FR : le produit n'est pas choisi car c'est celui qui offre le terreau le plus favorable pour l'innovation, mais parce que c'est le produit actuellement développé qui est en train de mobiliser les énergies de l'entreprise.

À l'inverse, sur ACCESS JP, Nipcar a beaucoup travaillé sur le ciblage fin de la prestation et du véhicule permettant d'exprimer pleinement le potentiel de la prestation. Il a modifié la prestation pour coller au concept du véhicule, et transformé l'identité du produit pour affirmer la cohérence avec l'innovation. De même, Easycar a dès le premier lancement choisi un véhicule qui donnait tout son sens à la prestation ACCESS, et en retour la prestation venait conforter le positionnement du produit. Même constat sur l'innovation CRISTAL.

La décision du véhicule bénéficiaire est donc une question clé dans la performance du processus. Sur les cas, on peut dire que les meilleurs ciblages ont été réalisés quand ils ont été réalisés par une Direction du Produit forte et respectée. À l'inverse, les ciblages les plus aléatoires ont été réalisés dans des contextes organisationnels dominés par les directions de l'ingénierie. Sans être une surprise, cette observation confirme l'importance du partage du pouvoir décisionnel.

3.2.4 La solidarité financière entre les programmes bénéficiaires

Les cas CRISTAL et ACCESS FR montrent les biais induits par le principe du « projet payeur », où le business modèle de l'innovation est confondu avec celui du premier projet qui l'expérimente. Ce raisonnement apparemment de bon sens présente de nombreux risques.

Ce principe conduit à vouloir rentabiliser l'innovation sur le premier produit, et donc à réduire les coûts au maximum tout en maximisant la valeur. Sur le cas CRISTAL, cette volonté de rentabilisation immédiate a entraîné un cercle vicieux (augmentation du prix de vente, baisse des volumes, augmentation des coûts, augmentation du prix de vente…) qui a nui à la démocratisation de la prestation et à sa valeur finale. Sur le cas ACCESS FR, ce principe de rentabilité immédiate s'est avéré être un pari risqué : la réduction des coûts a contraint le fournisseur à innover tout en optimisant, ce qui a entrainé une succession de prises de risques techniques qui s'est finalement payée au prix fort en terme de non-qualité.

Le raisonnement du projet payeur est hérité d'une vision centrée sur le développement produit, et non d'une vision centrée sur le déploiement d'innovations. Il interdit les stratégies d'apprentissage par « petits pas » où une succession d'itérations sur le marché viennent conforter une politique technique et client. Il fait notamment peser sur quelques projets le poids d'innovations de rupture d'autant plus risquées et coûteuses qu'elles n'auront pas été préparées par des itérations antérieures.

En réalité, les programmes véhicules qui bénéficient ultérieurement de l'innovation tirent partie des apprentissages réalisés sur la première itération. Il serait donc largement justifié qu'ils contribuent financièrement aux investissements initiaux. Cette solidarité financière devrait offrir une bouffée d'oxygène au premier projet et favoriser des comportements à la fois innovants (innover coûte moins cher à un programme) et plus prudents (on dispose d'une marge de manœuvre pour prendre certaines précautions techniques).

Ceci implique de reconnaître dès le début l'existence de plusieurs générations successives, et donc une certaine consistance de la stratégie produit et des politiques techniques.

3.3 Management des équipes : le parcours d'innovation est un projet dans le projet

L'étude des cas révèle l'importance d'une structure de pilotage à part entière, dont le rôle ne se limite pas à la gestion de la phase d'exploration : la problématique coordination des acteurs sur l'innovation se pose sur l'ensemble du parcours.

3.3.1 En phase exploratoire, l'articulation des roadmaps des métiers est décisive

L'étude confirme et complète les enseignements de la littérature sur les organisations ambidextres. Elle les confirme dans le sens où l'articulation entre les unités de recherche et les unités de développement apparaît effectivement comme un facteur clé. Elle les complète en précisant que si ces liens sont nécessaires, ils ne suffisent pas à garantir la qualité du travail réalisé en phase d'exploration : en l'absence de dispositifs de coordination des différents métiers (marketing, produit, technique), une même innovation peut donner lieu à des explorations dispersées au sein de l'organisation et faiblement capitalisées dans le temps. Ce déficit de coordination se paye le jour du passage à l'acte, où on découvre que les compromis intermétiers nécessaires pour lancer l'innovation doivent être établis dans la précipitation, sans avoir été préparés auparavant. Ces compromis constituent une partie importante du risque lié à l'innovation. On rejoint ici une problématique « d'exploration concourante » (Gastaldi 2007 ; Gastaldi et Midler 2005).

L'organisation du constructeur français est marquée par un cloisonnement entre les activités de développement et les activités hors-cycle, ce qui réparti les activités exploratoires sur deux entités organisationnelles : les métiers amont des directions de l'ingénierie, et la direction de la recherche. En retraçant les deux parcours d'innovation, on découvre que la Direction de la

Recherche a alimenté des études sur des sujets connexes aux deux concepts CROSS et ACCESS. Si les thématiques ont été remises à l'ordre du jour par la suite, on constate une forte déperdition sur le parcours entre ces études et la suite du parcours. La déconnexion entre ces activités et les impératifs du cycle de développement limitent l'exploration à des études partielles qui d'une part ne sont pas confrontées aux feedbacks des responsables de développement des futurs produits, et d'autre part ne sont que marginalement connectées avec les roadmaps des métiers du développement.

3.3.2 En phase de contextualisation, adapter le système de rôles de l'avant-projet

Le cas CROSS FR permet de mesurer à quel point le cadre de l'avant-projet d'un véhicule dispose d'un système de rôles stabilisés, et de comprendre en quoi l'innovation exige la création de nouvelles solidarités transversales.

Chaque acteur d'ingénierie est évalué sur sa capacité à répondre de manière optimale au prescripteur projet, qui oriente les variables de performance vers un compromis technique qui maximise le domaine de prestation. Il doit atteindre ce résultat dans le temps et dans l'enveloppe budgétaire prévus au programme, la plupart du temps définis en amélioration de la performance réalisée sur le même périmètre sur la génération de véhicule précédente. C'est sur ce type de contractualisation projet / métier que s'est construit la capacité à mobiliser efficacement les énergies métier orientées vers la conception véhicule. La ligne de plus forte pente d'un avant-projet correspond donc à un système où *« à chaque nouveau véhicule, chaque composant est un peu mieux que celui d'avant »* (un responsable Easycar).

Par opposition à cette logique de *kaizen*, l'innovation revient à rechercher des gains transversaux aux métiers. Ceci passe par une réflexion globale afin d'orienter un ensemble de composants vers un axe de valeur global qui dépasse les axes de valeur locaux de chacun d'entre eux.

Or le fait que les différents métiers travaillent sur des champs de prestation et des variables de performance différents (et parfois divergents) tend à dissuader les tentatives de travail coopératif. La difficulté à inciter et coordonner les différents métiers autour de la recherche d'un compromis qui optimiserait cet axe de valeur global tient principalement à trois éléments :

- le système d'incitation de ces métiers qui pousse vers une focalisation vers l'optimisation des variables de performances locales, souvent au détriment de l'axe de valeur global. Les acteurs qui contribueraient à générer des gains transversaux – qui donc dépassent de leur périmètre de responsabilité normal – ne sont pas rétribués dans le système de pilotage traditionnel.

- d'autre part, la dispersion dans le temps et dans l'organisation des prescripteurs projets fait que l'axe de valeur global peine à trouver une légitimité suffisante pour s'imposer face aux logiques locales.

	Rôle sur le produit	***Rôle sur l'innovation***
Métiers	Structuration de la complexité de conception en composants qui ont chacun leur domaine de performance. Chaque métier est contractualisé pour la maximisation de cette performance locale.	L'innovation implique la recherche de gains transversaux, et donc de trouver un consensus technique intermétiers, structuré autour d'un axe de performance global dont la maximisation peut entraîner la dégradation d'axes de performance locaux.
Projets	Au cours des projets, les métiers sont mobilisés par des prescripteurs différents, qui ont chacun leurs impératifs, et qui n'interviennent pas au même moment dans le temps.	Le compromis d'ingénierie peut être remis en cause si l'ensemble des prescripteurs de n'aménagent pas leurs décisions en fonction des impératifs propres de l'innovation.

Table 7 – Le management des équipes d'avant-projet et l'innovation

Le management des équipes impactées par l'innovation ne saurait être laissé aux structures de coordination classiques de l'avant-projet véhicule. Sans la mise en place d'un système de coordination et de pilotage dédié, il semble que les logiques de prudence locales inscrites dans les processus de développement prennent le pas sur la nécessaire recherche de consensus autour d'une innovation qui reconfigure les périmètres traditionnels. L'innovation demande donc d'adapter le système de fixation des objectifs, d'évaluation de la performance, et de rétributions associées. Pousser la logique du « projet dans le projet » au maximum nous conduit à questionner la pertinence de mettre en place, en plus des solidarités intermétiers, une colocalisation des acteurs impactés.

Le cas CRISTAL est emblématique d'une innovation qui a su, en cours d'avant-projet, se construire à la fois un référentiel de performance, et un système d'objectifs partagés qui dépassent les objectifs locaux des différents métiers impliqués. Le cas montre également une

structure de pilotage originale qui s'apparente à un plateau programme, mais qui est focalisée sur l'innovation. Il réunit l'ensemble des acteurs nécessaires pour le développement de l'innovation. Dans les faits, il a effectivement permis une réactivité assez remarquable à la fois sur le plan de la résolution des problèmes techniques et sur la définition fine de la prestation client.

3.3.3 L'importance de la continuité des équipes

Le maintien d'une structure de coordination entre les acteurs des différentes directions qui ont été mobilisés sur l'innovation apparaît comme un facteur clé pour réaliser un déploiement efficace de l'innovation.

D'une part, le transfert de ces compétences d'une phase à une autre passe par la continuité de l'intervention de ces acteurs sur le parcours. En théorie, ces liens peuvent aller jusqu'au maintien d'un plateau innovation qui survie aux différents programmes sur lesquelles l'innovation est déployée. Empiriquement, sur la plupart des cas étudiés, la dissolution des équipes dans l'organisation normale a conduit à une perte de réactivité notoire dans le déploiement. Seul le cas ACCESS JP a mis en place des équipes de déploiement qui survivent aux différents programmes, avec un succès évident observable à la rapidité et l'intensité du déploiement (2 années pour que la moitié de la gamme soit équipée).

D'autre part, outre le déploiement de la première solution commercialisée, son enrichissement (générations successives) nécessite que les expertises qui ont participé à la conception de la première génération poursuivent l'effort de conception au-delà du premier programme. Sur le cas ACCESS FR, les équipes ayant participé à la conception des premiers systèmes ont été réintégrées dans leur métier d'origine, l'enrichissement de la solution a été confié à la direction de la recherche, moins connectée aux programmes ultérieurs.

3.3.4 Vers un *heavyweight innovation manager*

Le cas ACCESS JP montre une extraordinaire continuité en termes de management, car le responsable actuel de l'innovation ACCESS et celui même qui a amorcé les premières études à la fin des années 80. À l'inverse, les cas ACCESS FR et CRISTAL montrent un management plus discontinu, mais plus heavyweight. Sur le cas ACCESS FR, on compte trois responsables en phase exploratoire, quatre en phase de contextualisation, un seul en développement, et plus de trois en phase de déploiement. Cette discontinuité est compensée

par le caractère heavyweight du chef de projet nommé en phase de contextualisation, directement nommé par la Direction Générale et placé sous la responsabilité du Directeur de Programme. Sur le cas CRISTAL, le pilotage s'est affirmé en phase de contextualisation avec un responsable dédié sur toute la phase, puis en phase de développement un pilote expérimenté et respecté dans l'entreprise.

Ce double aspect du pilotage (poids du pilote, continuité de son intervention) est un point critique, il permet de donner de la consistance à l'innovation au niveau de l'entreprise, de l'incarner au sein des systèmes de pilotages déjà institutionnalisés. Le rôle du pilote correspond alors au double rôle de chef de projet et de directeur de projet : incarner l'identité de l'innovation, coordonner les interventions des différentes parties prenantes, faire respecter les contraintes propres liées à l'innovation par rapport aux contraintes des périmètres traditionnels. L'inexpérience ou la discontinuité du pilotage de l'innovation vient alors nuire à ces missions.

3.4 Management des fournisseurs

3.4.1 Les limites du modèle « d'achat sur étagère »

L'analyse permet de caractériser les limites du modèle où le programme achèterait, en fin d'avant-projet, des innovations proposées par les fournisseurs, sans impliquer ses équipes dans la conception détaillée du système.

3.4.1.1 La relation marchande pollue le moment clé de la contextualisation

Le cas ACCESS FR montre que la phase de contextualisation, moment où se joue l'achat « sur étagère », est particulièrement délicate à gérer. En effet, la négociation des contraintes respectives de l'innovation et de celle du produit en cours de définition entraîne de nombreux ajustements qui doivent être réalisés en prenant toute la mesure des conséquences des choix réalisés.

Or sur ces deux cas, on observe que la logique marchande liée à l'achat sur étagère n'est guère compatible avec l'impératif de travail intégré et « raisonnable » sur l'innovation. Structurellement, le programme véhicule est conduit à effectuer des demandes

particulièrement exigeantes[1], et les fournisseurs sont conduits à les accepter. Ce dernier est en effet évalué sur sa capacité à répondre positivement aux demandes effectuées dans le cadre du programme.

3.4.1.2 Si le fournisseur est systémier, le modèle black-box est inadapté

En phase de développement, le modèle d'achat sur étagère implique, une fois le fournisseur sélectionné, une coordination minimaliste de type « maitrise d'ouvrage / maîtrise d'œuvre ». Le fournisseur travaille seul, son travail est contrôlé par des livrables intermédiaires qui garantissent que la maturité est en ligne par rapport au reste du programme véhicule. Toutefois, sur le cas ACCESS FR, ce système de coordination de la chaîne de valeur s'est révélé inadéquat, retardant la détection de problèmes majeurs. Premièrement, le fournisseur a besoin d'un accès au véhicule pour pouvoir travailler l'interfaçage de la prestation et du véhicule, et la validation « en situation » des solutions techniques en cours de développement. Deuxièmement, le fournisseur qui est engagé sur une cible QCD ne peut mettre à l'ordre du jour des risques imminents.

3.4.1.3 Acheter sur étagère est possible, mais improbable

Le modèle d'achat sur étagère est globalement un pari risqué, car il exige la présence de mécanismes internes au constructeur qui restent relativement improbables. En effet, ce modèle implique une extrême flexibilité du processus d'innovation, afin de sécuriser :

- le moment particulièrement périlleux de la contextualisation. En avant-projet, cette flexibilité se matérialise par la garantie d'une contextualisation indolore, c'est-à-dire par la capacité à « construire » le véhicule autour de l'innovation, et non à faire subir à l'innovation les contraintes du véhicule. C'est le seul moyen d'éviter le jeu relativement pervers que nous avons décrit, où le fournisseur est encouragé à accepter toutes les demandes, mais si celles-ci viennent remettre en cause le travail effectué en phase exploratoire.

- Le moment du développement qui ne manque pas de générer plus de surprises que sur les périmètres traditionnels. Le constructeur a tout intérêt à se montrer attentif et réceptif par

[1] Sur ACCESS FR, la taille du badge, sa décoration, son autonomie, son prix et sa technologie sous-jacente ont été fixés par le constructeur, qui ne disposait pas des compétences suffisantes pour mesurer les conséquences de ces choix.

rapport aux problèmes rencontrés par le systémier lors de la confrontation, et accepte de modifier ses orientations fonctionnelles et architecturales pour résoudre des problèmes dont le fournisseur est pourtant responsable contractuellement.

On le voit, la performance d'une relation d'achat sur étagère repose sur une certaine dépendance du constructeur par rapport au fournisseur, dépendance assumée dans le processus d'intégration et de développement de l'innovation. On remarque également le lien avec les facteurs critiques internes étudiés plus haut. En effet, dans ce modèle relationnel :

1. la valeur et l'intégrabilité sont des éléments clés de la stratégie d'apprentissage.
2. La décision de privilégier l'innovation du fournisseur au détriment des orientations internes doit être assumée en haut lieu et par l'ensemble des responsables impactés
3. les équipes de développement impactées doivent accepter de faire de la place pour que l'innovation dont le fournisseur est responsable puisse « s'épanouir ».

3.4.2 Les facteurs critiques du co-développement d'innovation

Le modèle de co-développement désigne la situation où le constructeur s'implique dès la phase d'avant-projet avec plusieurs fournisseurs, afin de mettre au point un scénario technico-économique qui sera par la suite développé avec celui qui aura présenté la meilleure proposition. Le fait que les interactions soient plus riches et que l'implication des équipes de développement du constructeur soit plus importante apparaît comme un facteur positif par rapport au modèle d'achat sur étagère. Mais d'autres facteurs critiques apparaissent à la lecture des cas.

3.4.2.1 Une implication symétrique programme / métiers est critique

L'implication des métiers dans le processus offre un rendement supérieur au modèle d'achat sur étagère en termes d'apprentissage. Dans cette configuration, ce sont les métiers qui assurent la coordination de plusieurs fournisseurs, examinant la définition du système technique selon une logique « *white-box* ». Ce mode de pilotage des fournisseurs permet de prendre la mesure des compromis à trouver, et met sous contrôle les différents changements survenus lors de la contextualisation. C'est notamment une des différences majeures entre le cas ACCESS FR et CRISTAL ; dans le premier cas, les équipes de l'ingénierie du constructeur ne se sont pas réellement impliquées dans la conception en avant-projet, avec

comme conséquence un manque de vigilance sur les risques techniques qui s'est payée ; dans le second, ce sont elles qui ont tiré le processus, et ont pu maîtriser l'ensemble des problématiques techniques associées.

Cette logique de coordination « *white-box* » se révèle ici aussi plus pertinente en phase de développement. Sur le cas ACCESS JP, ce sont les métiers qui ont assumé la responsabilité de systémier et qui coordonnent un ensemble de fournisseurs. Cette pratique semble davantage appropriée à la vigilance sur les lacunes du cahier des charges. Celui-ci permet de créer une attention sur les inévitables surprises qui apparaissent en cours de développement. Dans cette forme de relation, le fournisseur dispose « d'un répondant » qui challenge ses propositions.

3.4.2.2 Inciter le fournisseur à investir est primordial

Si la mobilisation des équipes internes du constructeur est un facteur clé par rapport au modèle d'achat sur étagère, le fait que le fournisseur s'investisse symétriquement dans la relation de co-développement apparaît comme un facteur critique. Les cas donnent à voir les conséquences d'une situation où le fournisseur n'investit pas à hauteur de ce qui serait nécessaire pour se préparer réellement à un passage en développement.

Dans le cas CRISTAL, la direction de la recherche du fournisseur n'est pas parvenue à mobiliser ses équipes de développement sur le sujet, ne permettant pas d'obtenir un degré de maturité suffisant pour être candidat à la livraison en série de l'innovation. Pour le dire en un mot, le fournisseur n'y a pas cru. La rémunération des prototypes et le paiement des heures d'ingénierie n'ont pas suffi à générer un incitatif suffisant pour que le fournisseur se prépare réellement à l'entrée dans un processus de développement exigeant. Heureusement, le changement de dernière minute vers un autre fournisseur a été possible grâce aux apprentissages riches générés en interne du constructeur, qui a pu spécifier de manière précise l'innovation sans dépendre de manière exclusive de ce fournisseur.

Dans le cas ACCESS JP, le principal fournisseur a dédié des ressources particulièrement importantes au projet. Cette implication apparaît clairement comme un facteur de succès du projet.

3.4.2.3 Le jalonnement de l'avant-projet pollue les possibilités d'apprentissage du fournisseur

L'innovation semble peu adaptée au jalonnement institutionnalisé en avant-projet.

En effet, le cadre coopératif dans lequel se matérialise le co-développement est celui d'un avant-projet véhicule. La performance du modèle de co-développement repose sur la richesse des apprentissages croisés réalisés lors des interactions préalables avec le fournisseur.

Or sur des innovations telles que CROSS FR, ce cadre s'est révélé particulièrement pauvre malgré l'intensité des interactions entre les équipes d'avant-projet d'Easycar et celles des cinq fournisseurs participants (dont Easysupply). En effet, ce cadre est structurellement guidé par deux éléments : la volatilité du contexte d'application, et un jalonnement fixe.

L'apprentissage est pollué par un contexte d'application trop volatile. Il existe en effet une grande variabilité entre les cahiers des charges ce qui ne permet pas de focaliser le travail sur la validation d'un concept unique. En terme d'incitatif, le principe de consultation en codéveloppement réduit la probabilité de retour sur investissement. Non seulement les chances d'aboutir diminuent fortement, mais certains résultats de ses travaux (logiquement les plus prometteurs) sont exposés à appel d'offres. Cette mise en concurrence systématique sur plusieurs paliers avait déjà été observée dans les années 1990 (Midler et al. 1997), nous l'avons également observée sur le cas CROSS FR. Ces deux facteurs s'alimentent : devant l'instabilité du contexte d'intégration, la validation précise de chacune des propositions demanderait des investissements conséquents qu'il est difficile de justifier alors même que les chances d'arriver jusqu'au marché sont encore très incertaines.

3.4.2.4 L'importance d'un interlocuteur unique

Les cas montrent l'importance et la difficulté à disposer, chez le constructeur, d'un interlocuteur fort capable de porter les intérêts de l'innovation au sein des processus de développement traditionnels. Comme nous l'avons dit plus haut, c'est un élément déterminant pour maximiser les chances de survie de l'innovation face à des systèmes incitatifs qui ne lui sont pas toujours favorables.

De plus, pour le fournisseur cette personne représente un interlocuteur clé capable de faire le pont entre les différents métiers, alors que les relations de codéveloppement l'orientent

naturellement vers des métiers qui n'ont ni le temps ni l'intérêt à relayer l'intérêt de l'innovation auprès de leurs collègues. On rejoint ici le constat de Fourcade : « Face au chef de projet module de l'équipementier doit se trouver un vis-à-vis chez le constructeur qui se chargera entre autres de porter en interne chez le constructeur les idées de conceptions modulaires innovantes de l'équipementier. » (p.170).

3.5 Facteurs critiques et spécificités des constructeurs

Les facteurs que nous venons d'identifier sont génériques. Or les différences fondamentales que nous avons identifiées entre les deux constructeurs Easycar et Nipcar ne sont pas neutres quant aux possibilités des deux organisations pour gérer chacun de ces facteurs. Dans un premier temps, nous verrons que ces spécificités placent chaque constructeur devant des problématiques de management spécifique sur chacune des phases. Dans un second temps, nous analyserons la cohérence entre ces spécificités et la forme des relations nouées avec les fournisseurs.

3.5.1 Des problématiques différentes sur chaque phase

3.5.1.1 Des problématiques d'exploration différentes

Les constructeurs « tiré par les métiers » sont les moins confrontés à ce problème. D'une part, l'incertitude sur les futurs contextes d'intégration est moindre, du fait du poids relatif des métiers qui mènent le parcours dans les décisions architecturales des futurs produits. D'autre part, le lien étroit entre les équipes de recherche et les équipes de développement permet de confronter rapidement le travail aux standards réels de développement, et donc de faire progresser la maturité du système dans des conditions de représentativité contrôlées.

Les constructeurs « tirés par les projets » sont eux aussi particulièrement confrontés à ce problème, du fait de la plus grande rigidité du cycle de développement et de l'instabilité, d'une génération de véhicule à l'autre, des orientations techniques et *client*. De ce fait, les équipes hors-cycle peuvent difficilement anticiper les futurs contextes véhicule : le poids et l'autonomie des programmes ne permettent pas de se fier à une hypothétique représentativité des contextes utilisés hors-cycle. La préparation de livrables « sur étagère » est donc d'autant plus illusoire que l'innovation est intrusive vis-à-vis de l'architecture, du business modèle, ou du concept d'un véhicule.

Ainsi, le constructeur français ne peut que marginalement anticiper les orientations des futurs produits, que ce soit au niveau du ciblage de la valeur, de l'architecture, ou des choix technologiques. Difficile alors de progresser sur les différents critères de l'innovation sans entrer dans le cadre d'un programme.

La problématique d'exploration du constructeur français consiste donc davantage à « prévalider » des scénarios techniques, à établir une veille à la fois sur l'évolution des préférences des programmes et sur les concepts qui pourraient y répondre, et à réduire le « reste-à-faire » sur un ensemble de candidats potentiels. À l'inverse, le constructeur asiatique peut se permettre de viser la préparation approfondie d'innovations « sur étagère » moins nombreuses et plus ciblées.

3.5.1.2 Des problématiques de contextualisation / développement différentes

On a vu que la phase de contextualisation était particulièrement douloureuse sur les cas CROSS et ACCESS étudiés en France, par opposition aux observations réalisées sur le cas ACCESS au Japon.

Sur ce dernier cas, le constructeur a montré une capacité impressionnante à gérer l'intrusivité de l'innovation. Les différents métiers impactés sont pilotes de la contextualisation, et peuvent faire évoluer les différents périmètres en cours de projet pour les besoins spécifiques de l'innovation. Le poids des structures projets est moins important, ce qui permet de mettre au point des compromis techniques intermétiers au sein de l'avant-projet. D'autre part, les innovations contextualisées sont le prolongement de politiques techniques qui ont été amorcées hors-cycle.

Chez le constructeur français, le cadre d'un avant-projet place l'innovation au centre d'un réseau de contraintes qui vient remettre en cause un ensemble d'hypothèses prises hors-cycle. La puissance des programmes véhicule repose sur l'extraordinaire capacité à optimiser des sous-ensembles stabilisés dans des conditions de délai, de coût, et de qualité optimale. Les systèmes d'incitations qui sont positionnés par les programmes selon une architecture stable : tel sous-ensemble devra être plus léger, moins cher et d'un meilleur niveau de qualité que sur la génération de véhicule précédent. Dès lors, les acteurs ne sont pas amenés à réaliser des compromis intermétiers qui peuvent venir dégrader leurs propres indicateurs de performance. L'optimisation locale est une priorité par rapport à l'optimisation globale de la solution

innovante, ce qui contraint l'innovation à s'adapter à l'ensemble des contraintes traditionnelles de tous les métiers impactés, par opposition à la recherche de nouveaux compromis intermétiers. On comprend dès lors que chaque métier œuvre pour ne pas voir la performance des ensembles dont il a la charge pâtir de l'arrivée d'une innovation.

En phase de contextualisation, le poids des structures projet amène à résoudre une équation impossible : optimiser la performance des périmètres existants tout en exigeant le maximum des innovations. Sans la présence d'un acteur fort capable de relayer les intérêts de l'innovation sur l'ensemble des métiers impactés, il est peu probable que la logique d'innovation prenne le pas sur les logiques de prudence locales.

3.5.1.3 Des problématiques de déploiement différentes

Les deux constructeurs ne sont pas à armes égales pour gérer le déploiement des connaissances générées par les phases antérieures.

En termes de coordination cycle/hors-cycle, les organisations disposent de possibilités de déploiement différentes. On comprend que le constructeur asiatique, qui bénéficie d'un métier amont plus consistant que son concurrent français, puisse générer plus rapidement une lignée d'innovations différentes. Le constructeur français dispose d'une marge de manœuvre amont plus faible : les équipes qui ont été impliquées dans les phases antérieures du parcours doivent décliner les connaissances générées directement au sein d'un nouveau projet. On comprend dès lors qu'il est davantage incité à reconduire le cahier des charges initial qu'à rouvrir de nouvelles explorations.

On retrouve une des questions posées lors de l'étude sur le centre de recherche de Saint-Gobain Sekurit, qui dans les années 1990 était certes mobilisé sur les demandes innovantes des clients, mais qui ne disposait pas d'un lien suffisant avec les activités de développement pour poursuivre les études une fois le produit industrialisé. Dans ce cas, les transformations organisationnelles ont permis par la suite de générer des lignées de produits qui bénéficiaient dans les faits des apprentissages réalisés sur les développements successifs.

En termes de coordination intermétiers, on retrouve la question de la capitalisation de connaissances qui traversent le découpage traditionnel des métiers / divisions. Fourcade décrivait déjà l'importance de valoriser les apprentissages réalisés lors d'une coopération avec un constructeur sur un module de face avant, et ce, au niveau de l'ensemble des divisions

responsables des composants du module. C'est principalement le cas pour une innovation architecturale, ou pour une innovation qui concerne des expertises techniques séparées, par exemple dans le cas d'une innovation qui intègre à la fois une partie électronique et une partie mécanique.

Le parcours établi de nouvelles collaborations entre des équipes qui étaient jusqu'ici isolées dans l'organisation, ou mobilisées par des problématiques différentes par les programmes véhicule.

Les coopérations transversales établies à l'occasion du travail sur l'innovation peuvent se maintenir sans transformation organisationnelle radicale, *via* le maintien de certains liens entre les équipes. C'est le cas chez Easycar, où les métiers impliqués sont restés dans leur direction d'appartenance, mais maintiennent des liens personnels forts.

À l'extrême, le processus de co-innovation peut contribuer à « l'embryologie des métiers » à la fois du côté du constructeur et du fournisseur. Sur le cas ACCESS FR, la division Mécanique a du nouer des liens avec la division Electronique, chose qui avait été impossible à réaliser pendant plus de 6 années d'études hors-cycle. Une cellule hybride mécanique/électronique est désormais stabilisée. Sur le cas CRISTAL, on constate que les contorsions organisationnelles rendues de fait nécessaire par la poursuite du parcours d'innovation ont été institutionnalisées après le projet véhicule qui a commercialisé le premier l'innovation. Cette nouvelle organisation avait été souhaitée depuis longtemps par les acteurs métiers concernés.

Les possibilités de capitalisation et de réutilisation des connaissances acquises sur l'innovation dépendent des structures internes des entreprises. Le déploiement d'une innovation repose sur le maintien de liens intermétiers qui survivent au premier lancement, ce qui est plus difficile à obtenir dans une organisation tirée par les projets.

3.5.2 Des problématiques de mobilisation des fournisseurs différentes

3.5.2.1 Impact de la stratégie d'apprentissage

La stratégie d'innovation de Nipcar privilégie l'apprentissage par itération au marché à un processus de sélection amont des idées, ce qui entraîne une somme d'incitatifs importants. Si la firme se situe dans une optique de création de connaissances techniques, alors l'apport de la

prestation au succès du véhicule lanceur n'est pas déterminant dans la décision d'industrialiser la prestation.

Dès lors qu'à l'entrée des projets véhicule, le filtre de la valeur client ou de la rentabilité directe est moins important que celui de la création de connaissances sur le long terme à partir de la prestation, il y a une probabilité assez forte que la prestation sera industrialisée, mais une probabilité également assez faible que le lancement de la prestation sur le marché génère un gain commercial direct, que ce soit pour le constructeur (la prestation ne fait pas vendre le véhicule) ou pour le fournisseur (les investissements réalisés pour industrialiser la prestation ne sont pas compensés par les ventes). Nul doute que l'implication de ressources conséquentes en amont par les fournisseurs asiatiques hors du cadre de toute garantie contractuelle de retour direct sur investissement est due à la quasi-certitude que le parcours d'innovation qu'il contribue à alimenter constituera un marché direct ou indirect.

À l'inverse, la stratégie d'apprentissage d'Easycar a tendance à reposer sur une sélection drastique des idées en amont des programmes. L'enjeu pour le fournisseur est alors moins d'apprendre que de générer un chiffre d'affaires direct.

3.5.2.2 Impact du processus décisionnel

Dans le cas de Nipcar, le fournisseur peut compter sur le poids des métiers au sein du processus décisionnel, ce qui augmente la crédibilité de travailler sur un compromis intégrabilité-maturité-valeur-profit qui sera privilégiée in fine par le constructeur, soit immédiatement après le travail collaboratif amont, soit ultérieurement *via* la continuité des politiques techniques du constructeur sur les projets successifs. La définition de la cible fonctionnelle et technique qui leur est fixée a peu de chances d'être remise en cause lors du passage en développement, ce qui abaisse considérablement le niveau de risque qui pèse sur le fait de ne pas aller jusqu'au marché. Pour le fournisseur, l'investissement dans la relation permet de bénéficier de l'expérience acquise par le constructeur lors des itérations antérieures réalisées sur le même domaine d'innovation.

Dans le cas d'Easycar, le fait de collaborer avec les métiers sur une innovation n'offre qu'une faible garantie que cette innovation soit, in fine, sélectionnée par les décisionnaires du programme véhicule cible. Pourquoi en effet investir dans un travail poussé avec les métiers si les interlocuteurs n'ont guère de poids dans la décision de go/no go ? Pour les fournisseurs, il

est dès lors naturel de considérer que la crédibilité de l'engagement est davantage à chercher à proximité des programmes véhicules que des politiques métiers. D'une part, le fournisseur manque, en amont, d'un répondant consistant pour l'aider à avancer sur le plan de la maturité technique et de l'intégration. En effet, les unités amont du constructeur ne peuvent se prévaloir d'une expertise sur le système ou son intégration, étant donné qu'il n'y a pas eu d'itérations préparatoires antérieures. D'autre part, l'engagement de ressources hors-cycle par le constructeur ne constitue qu'une faible garantie de retour sur investissement, étant donné le manque de continuité des politiques techniques orientées par les impératifs propres de chaque projet.

4 Synthèse du chapitre

L'étude des cinq cas *via* la grille d'analyse proposée permet d'apporter des éléments de réponse aux questions de recherche.

Premièrement, ce chapitre confirme la pertinence du parcours d'innovation comme périmètre du processus d'innovation. Pour une innovation donnée, suivre son évolution depuis ses premières formulations hors-cycle jusqu'à son déploiement multi-produit permet de distinguer un processus homogène : liens de causalité entre les événements, continuité des apprentissages et des actions, différences de nature entre l'activité hors-cycle et l'activité en cycle, différence de nature des phases identifiées. Le travail réalisé affirme le parcours d'innovation comme un processus à part entière, dont nous nous sommes attachés à caractériser le management et la performance associée.

Deuxièmement, les quatre dimensions de management de ce processus proposées dans le chapitre 3 se sont révélées particulièrement explicatives des phénomènes observés. Elles permettent d'une part d'épuiser les faits marquants de chacun des parcours, et d'autre part de distinguer des approches relativement différentes du management de l'innovation. Sur des cas similaires, elles ont notamment permis de distinguer des stratégies d'apprentissages différentes (tiré par la valeur, par la maturité), des processus décisionnels différents (processus tiré par les programmes, par les métiers), des formes de management des équipes différentes (management lightweight intégré et continu depuis l'exploration jusqu'au déploiement, déclenchement d'un management heavyweight à des moments clés du parcours), et des modalités d'implication des fournisseurs également variées (achat sur étagère, co-développement).

Troisièmement, le dispositif d'évaluation proposé permet de discuter de la performance des processus étudiés indépendamment des jugements émis par les acteurs. Cette performance s'entend, pour le constructeur comme pour le fournisseur, comme un processus de double acquisition de valeur : valeur directe via le surplus de valeur que l'innovation confère aux produits vendus, valeur indirecte via les externalités de connaissances générées sur le processus. Ce prisme permet de rendre compte de la performance associée aux différents cas étudiés. En effet, pour le constructeur comme pour le fournisseur, la capacité de déploiement des apprentissages réalisés est une condition essentielle de rentabilité. Côté constructeur, rentabiliser l'effort initial passe par une stratégie de déploiement et d'enrichissement de la

prestation à l'échelle de la gamme. Côté fournisseur, la première itération constitue une opportunité unique de générer à la fois un peu de chiffres d'affaires, mais surtout de faire progresser l'état de ses connaissances sur des innovations qui pourront être valorisées à une échelle multi-constructeur. À un niveau plus global, nous avons pu observer entre les cas des différences d'incitatif fournisseur évidentes, montrant notamment un écart de performance entre les pratiques du constructeur français où les fournisseurs ont reporté leurs investissements en aval, et les pratiques du constructeur asiatique où les fournisseurs se sont impliqués sans compter même placés dans un contexte fortement concurrentiel.

Outre le fait de confirmer le caractère potentiellement éclairant de la grille d'analyse construite dans le chapitre 3, l'apport principal de ce chapitre a été de dégager des facteurs critiques de management du processus de co-innovation. En croisant l'observation de la performance et des pratiques, nous avons identifié sur chacune des quatre dimensions de management moins entre quatre et six « zones à risques » qui devraient mobiliser l'attention des managers et des théoriciens intéressés au management de ce type de processus.

En termes de stratégie d'apprentissage, l'étude souligne l'importance cruciale des critères de valeur client et d'intégrabilité, ainsi que la nécessité de se décaler des procédures de validation traditionnellement utilisées en avant-projet et en développement.

Stratégie d'apprentissage	
Gérer le plafond de verre du hors-cycle	La phase exploratoire atteint rapidement une limite d'apprentissage, notamment liée à l'incertitude sur les futurs contextes d'intégration, et à l'impossibilité de réaliser certaines validations en dehors d'un projet de développement. Il est illusoire d'attendre du hors-cycle qu'il livre des innovations validées sur étagère.
Anticiper l'intégrabilité de l'innovation	Si le choix d'une solution plug'n play est délicat, l'anticipation de la diversité des contextes d'intégration est clé. Faire plier l'innovation aux contraintes architecturales du véhicule peut venir remettre en cause la maturité technique acquise en amont. Dédier trop fortement une innovation à une architecture spécifique peut se révéler contre-productif, car cela limite les possibilités de déploiement en augmentant les coûts de « recontextualisation ».
Cibler la valeur client	Le ciblage fin des prestations en hors-cycle est particulièrement critique, et demande la création de méthodologies nouvelles, voire d'aller tester directement sur le marché. Cette difficulté se double d'une exigence d'anticipation de la cohérence avec le positionnement spécifique des futurs produits, les deux questions

	demandant des investigations y compris après le premier lancement.
Assumer une insubordination aux procédures de développement	La subordination du processus d'apprentissage de l'innovation au processus d'avant-projet puis de développement compromet et retarde certains apprentissages critiques. Le jalonnement, le format des livrables, les procédures de validation… ne sauraient se confondre avec les procédures utilisées sur les composants standards.

Table 8 - Facteurs critiques en termes de stratégie d'apprentissage

Nous avons ensuite souligné le caractère critique d'instances décisionnelles hiérarchiquement fortes qui répartissaient le pouvoir décisionnel entre les différentes directions impactées (programmes, métiers, produit), ainsi qu'une condition sine qua non de performance du parcours d'innovation : la solidarité financière entre les programmes.

Processus décisionnel	
Pas d'innovation sans appuis puissants	L'implication officielle et répétée des plus hautes instances du constructeur – et du fournisseur – est nécessaire pour amener à dépasser les logiques de prudence, et sauter le pas de l'étude exploratoire vers le lancement puis le déploiement d'une innovation.
Partager le processus décisionnel	À une certaine phase, la monopolisation du pouvoir décisionnel par une force motrice (ingénierie, programme, produit) se paye au bout du compte. Le partage du processus décisionnel tout au long du parcours n'est ni aisé ni acquis dans les processus traditionnels.
Opérer des mariages de raison	Une des principales décisions renvoie à l'articulation entre les innovations et les produits. Ne pas gérer cette décision entraîne des choix parfois incohérents en termes de client.
Créer une solidarité financière interprogramme	Confondre la rentabilité de l'innovation avec celle du premier produit qui l'expérimente conduit à des stratégies de « coup au but » particulièrement risquées ; alors que le périmètre de valorisation de l'innovation se matérialise à l'échelle d'une gamme de produits.

Table 9 - Facteurs critiques en termes de processus décisionnel

En termes de management des équipes, nous avons montré l'importance et la difficulté à articuler, depuis l'exploration jusqu'au déploiement, les acteurs indispensables à l'innovation

dispersés dans l'organisation. L'innovation semble avoir peu de chances de survie sans une adaptation raisonnée des « technologies invisibles » qui dominent le cycle de développement.

Management des équipes	
Articuler les roadmaps métiers	L'innovation demande la présence de dispositifs de coordination des politiques des métiers (roadmaps techniques, prospective marketing, stratégie produit) selon une logique « *d'exploration concourante* ».
Adapter les rôles des acteurs de l'avant-projet	Placer l'innovation dans les « technologies invisibles » classiques de l'avant-projet tend à optimiser les paramètres traditionnels, au détriment d'un travail intégré sur le couple innovation-produit.
Encourager une continuité des équipes	La segmentation des rôles entre les acteurs de l'amont, ceux de l'avant-projet, du développement… le transfert de « dossiers techniques » doit s'accompagner de transfert des savoirs tacites acquis par les acteurs des phases antérieures.
Mettre en place un pilotage ad'hoc	Pas d'innovation sans acteur fort capable d'incarner son identité, de représenter ses intérêts face aux contraintes établies au sein du cycle de développement, et de coordonner les expertises nécessaires.

Table 10 - Facteurs critiques en termes de management des équipes

Enfin, le management des fournisseurs ne saurait se résumer à l'achat d'innovations « sur étagère » : l'implication totale des métiers du constructeur est une condition essentielle pour contrôler les risques techniques générés par l'adaptation coût-valeur-architecture de l'innovation générique au programme particulier.

Management des fournisseurs	
Découpler la relation marchande de la contextualisation	Alors que le moment de la contextualisation apparaît comme un moment critique qui doit faire l'objet de toutes les vigilances, les pratiques d'achat sur étagère et de co-développement viennent polluer les apprentissages croisés, et peut conduire à une escalade de risques non contrôlés.
Adapter le modèle black-box	En développement, le principe de coordination par livrables intermédiaires n'offre pas une réactivité suffisante face aux inévitables surprises rencontrées par le fournisseur, et à la nécessité de disposer d'un environnement véhicule complet pour progresser.
Acheter sur étagère est	Le constructeur peut se contenter d'acheter une solution fournisseur sur étagère si et seulement si : il accepte / parvient à ne pas modifier les orientations techniques

possible, mais improbable.	et fonctionnelles de ce qui a été préparé en avance de phase par le fournisseur.
L'équilibre projet / métier est critique	Le rôle du programme dans le pilotage de la relation permet d'optimiser le ratio coût/valeur du couple produit/innovation. Le rôle des métiers est essentiel dans la mise sous contrôle des risques techniques associés à cette optimisation.
Générer un incitatif fournisseur réel et précoce	L'investissement du fournisseur dépend à la fois des perspectives business, et des perspectives d'apprentissages. S'il ne peut faire valoir auprès en interne ni le premier (concurrence forte, faibles volumes, prix négociés au maximum) ni le second (faibles interactions avec les métiers du constructeur, études communes redondantes), le fournisseur reporte ses investissements en aval, ce qui comporte des risques considérables.
Mettre en place un interlocuteur unique	Le fournisseur systémier ne saurait faire le pont entre les différents métiers impactés par l'innovation. D'où 'importance de disposer d'un interlocuteur unique capable de relayer les intérêts de l'innovation auprès des acteurs internes impactés.

Table 11 - Facteurs critiques en termes de management des fournisseurs

Nous avons ensuite montré que les constructeurs n'étaient pas tous à armes égales pour gérer ces facteurs critiques, nous éloignant d'une vision « one best way » qui reviendrait à préconiser un modèle organisationnel unique pour gérer le processus de co-innovation. Nous avons ainsi profité du fait que nous disposions de données sur les pratiques de deux constructeurs pour discuter de la contingence organisationnelle de ces facteurs critiques.

Par exemple, les constructeurs dont le processus décisionnel est fortement tiré par les métiers techniques sont moins confrontés à la problématique de gestion de l'intégrabilité des innovations que les constructeurs tirés par les programmes de développement, notamment grâce à une plus grande prévisibilité des architectures. Par contre, la gestion de la valeur client est plus aisée dans une organisation tirée par les programmes : les programmes sont alors des « prédateurs de valeur » et ne lancent l'innovation que quand celle-ci présente un réel apport de valeur pour le produit, alors que dans une organisation tirée par les métiers, les programmes tendent à devenir les cobayes d'innovations dont la valeur peut se révéler de manière plus lointaine et plus incertaine.

Le cas CRISTAL nuance néanmoins cette contingence organisationnelle, en montrant qu'au sein d'un constructeur tiré par les programmes, les métiers sont en mesure de s'approprier

complètement une innovation et de la conduire jusqu'au marché, bénéficiant des garde-fous fixés par le programme, et de sa force d'entraînement.

CHAPITRE 6 – EXPÉRIMENTATION DE NOUVEAUX PROCESSUS DE CO-INNOVATION

PLAN DU CHAPITRE

1 CARACTERISATION DU PROCESSUS DE CO-INNOVATION D'EASYCAR EN 2006 341

1.1 UNE NOUVELLE ORGANISATION INTERNE DU CONSTRUCTEUR 341
1.1.1 50 années de rationalisation des activités de recherche 341
1.1.2 2006 : Création de la Direction de l'Innovation 343
1.2 UN NOUVEAU CADRE CONTRACTUEL 344
1.2.1 Les formes traditionnelles de contrats chez Easycar 344
1.2.1.1 Les contrats en cycle de développement 344
1.2.1.2 Les contrats hors-cycle 345
1.2.2 Un nouveau contrat de « co-innovation » 346
1.2.2.1 Les caractéristiques du nouveau contrat 346
1.2.2.2 Un contrat fondamentalement nouveau 347
1.2.2.3 Une initiative qui n'est pas isolée 348

2 SYNTHESE DES CAS ETUDIES 350

2.1 LE CAS DETECT 350
2.1.1 DETECT chez Easysupply 350
2.1.2 DETECT chez Easycar 351
2.1.3 Premières interaction entre Easycar et les fournisseurs 351
2.1.4 Définition du contenu de la coopération et rédaction du contrat 352
2.1.5 Rédaction et signature du contrat 354
2.1.6 Les apprentissages réalisés en 2008 355
2.1.7 Refus du programme cible et réorientation de la coopération 356
2.2 LE CAS SCREEN 358
2.2.1 De la volonté de co-innover à la coopération concrète 358
2.2.2 Premiers démonstrateurs, premier refus d'intégration 359
2.2.3 Réorientations de la coopération 361

3 ANALYSE ET EVALUATION DES CAS 363

3.1 ANALYSE DU MANAGEMENT DU PROCESSUS DE CO-INNOVATION 363
3.1.1 Quelle est la stratégie d'apprentissages poursuivie ? 363
3.1.2 Le processus décisionnel : comment sont prises les décisions dimensionnantes ? 364
3.1.2.1 L'implication de plusieurs directions du constructeur dans le processus décisionnel 364
3.1.2.2 L'implication de plusieurs directions du fournisseur dans le processus décisionnel 365
3.1.2.3 En dernier ressort, c'est la direction des programmes qui décide 365
3.1.3 Quelle est la forme du management des équipes ? 366
3.1.4 Quelle est la forme de management du fournisseur ? 366
3.2 PERFORMANCE DES DEUX PROCESSUS DE CO-INNOVATION ETUDIES 369
3.2.1 Performance pour le constructeur 369
3.2.1.1 Rentabilité directe 369
3.2.1.2 Externalités d'apprentissage 369
3.2.1.3 Continuité des apprentissages sur le parcours 370
3.2.2 Performance pour le fournisseur 371
3.2.2.1 Gains directs 371
3.2.2.2 Gains indirects 371
3.2.3 Performance en terme d'incitatifs 372
3.2.3.1 Incitatifs directs 372
3.2.3.2 Incitatifs en « jeu répété » 373
3.2.4 Synthèse de l'évaluation 374

4 DIAGNOSTIC 2007 ET EXPERIMENTATIONS 2008-2009 ... 376

4.1 VERS UNE STRATEGIE D'APPRENTISSAGE MIEUX CIBLEE ET PLUS « FRUGALE » ... 376

4.1.1 Des livrables redéfinis : intégrabilité, valeur client et profitabilité ... 376

4.1.1.1 Un quiproquo sur la nature des livrables ... 376

4.1.1.2 Valider la prestation avant la technologie ... 377

4.1.1.3 Une meilleure anticipation de l'intégrabilité ... 379

4.1.1.4 Un processus d'apprentissage multiproduit ... 380

4.1.2 Un processus d'apprentissage plus « frugal » ... 381

4.1.2.1 Le diagnostic en 2007 : l'inertie du processus d'apprentissage ... 381

4.1.2.2 Du bon usage des démonstrateurs dans le processus d'innovation ... 382

4.2 VERS UNE MEILLEURE ARTICULATION DECISIONNELLE PRODUITS-INNOVATION ... 382

4.2.1 Vers un partage du processus décisionnel ... 383

4.2.2 Vers une mutation de la nature des décisions ... 384

4.2.2.1 Diagnostic : au-delà du *go-nogo* ... 384

4.2.2.2 Un enrichissement de la nature des décisions prises au jalon ... 385

4.2.3 Les décisions clés sont liées à l'articulation innovations / produits ... 385

4.2.3.1 Innovation / Produit : vers un mariage de raison ... 385

4.2.3.2 Vers un outillage économique adapté ... 387

4.3 VERS UN MANAGEMENT « HEAVYWEIGHT » DES EQUIPES ... 389

4.3.1 Vers une articulation des équipes hors-cycle / cycle ... 390

4.3.1.1 L'intégration cycle / hors-cycle augmente la performance du processus ... 390

4.3.1.2 Poursuite du maillage amont-aval ... 391

4.3.2 Une évolution des logiques de coordination ... 391

4.3.2.1 Vers des systèmes d'incitation et de coordination adaptés à l'innovation ... 391

4.3.2.2 Nouvelles coordinations, nouvelles contractualisations ... 392

4.3.3 Vers une structure de pilotage « heavyweight » par domaine ... 393

4.3.3.1 Le Chef de projet, un acteur clé dont l'action peut être facilitée ... 393

4.3.3.2 Le Directeur de Projets d'Innovation : un rôle clé en émergence ... 395

4.3.3.3 Du pilotage par projets au pilotage par domaine ... 395

4.4 VERS UNE RELATION DE CO-INNOVATION MIEUX INSTRUMENTEE ... 397

4.4.1 Une structure incitative plus explicite ... 397

4.4.1.1 Des incitatifs puissants, mais précaires ... 397

4.4.1.2 Une meilleure visibilité du double enjeu de la coopération ... 398

4.4.2 Un pilotage de la relation mieux instrumenté ... 399

4.4.2.1 Diagnostic : un jalonnement en émergence ... 399

4.4.2.2 L'intensification du lien entre le processus décisionnel interne et celui de la relation ... 400

4.4.2.3 Les spécificités d'un comité de pilotage « mixte » intégrant un fournisseur ... 401

4.4.3 Une relation de co-innovation est préparatoire, pas exploratoire ... 401

4.4.3.1 Diagnostic 2007 : des relations établies de manière précoce ... 401

4.4.3.2 Une orientation contractuelle résolument préparatoire, et non exploratoire ... 402

4.4.3.3 Depuis 2008, des relations nouées une fois la cible fonctionnelle partagée ... 403

5 SYNTHESE DU CHAPITRE ... 406

Depuis 2006, Easycar a impulsé des changements assez radicaux concernant les dispositifs de gestion du processus de co-innovation. Ces transformations ont concerné à la fois les dispositifs organisationnels internes supports des parcours d'innovation, et les dispositifs contractuels de gestion de fournisseurs en phase exploratoire (nouveau « contrat de Co-Innovation »).

L'objet de ce chapitre est à la fois d'analyser les apports et les limites de ces nouveaux dispositifs, et de rendre compte des différentes expérimentations en cours pour les améliorer.

Nous expliciterons d'abord les nouveaux cadres de management du processus de co-innovation mis en place chez Easycar en 2006. Sur le plan des dispositifs internes, nous replacerons les nouvelles procédures dans une perspective historique, en revenant sur les différentes tentatives de rationalisation des activités de recherche chez le constructeur depuis les années 1950. Sur le plan des contrats fournisseurs, nous mettrons en contraste les nouveaux contrats de co-innovation avec les contrats existants chez le constructeur.

Dans un deuxième temps, nous expliciterons deux cas de co-innovation qui se sont déroulés dans ce nouveau contexte, et que nous avons pu suivre *in vivo* pendant près de 18 mois : DETECT et SCREEN. Après avoir résumé l'historique de ces cas, nous appliquerons notre grille d'analyse afin de mettre en évidence les caractéristiques de management (quatre dimensions), et de discuter leur performance (gains directs, indirects, incitatifs).

Enfin, nous effectuerons un diagnostic sur la capacité des dispositifs en place en 2007 pour gérer les facteurs critiques identifiés dans le chapitre précédent. Ce diagnostic s'inscrit dans le cadre d'un flux de réflexions et d'expérimentations mené au sein de la Direction de l'Innovation entre 2007 et 2009, visant à améliorer la performance du processus de co-innovation. Certaines d'entre elles ont été menées dans le cadre de la recherche.

Encadré méthodologique

Les études de cas a posteriori réalisées entre 2005 et 2006 ont permis de valider les principes fondateurs de la grille d'analyse, et de dégager un faisceau de facteurs critiques de management. La phase de recherche qui s'est étendue de 2007 à 2009 a consisté à confronter ces enseignements avec le terrain, d'une part en analysant des cas de coopérations « en train de se faire » (2007), et en participant à certaines des actions d'amélioration des dispositifs internes du constructeur (2008-2009).

En 2007, nous avons été associés à deux coopérations verticales en innovation menées par Easycar. Nous avons participé à la plupart des réunions bilatérales, et à certaines réunions internes côté constructeur. Nous avons également pu interviewer les acteurs clés du projet seul à seul, à la fois côté constructeur, et côté fournisseur.

Cette partie de la recherche, achevée en 2007, ayant montré que la plupart des leviers d'amélioration du processus de co-innovation se trouvaient dans le processus interne du constructeur, notre recherche s'est recentrée sur Easycar à partir de 2008.

De 2008 à 2009, nous avons été intégrés au sein de la Direction de l'Innovation d'Easycar, plus précisément au sein d'un des domaines d'innovation du constructeur. Notre intervention a consisté à participer à différents chantiers d'amélioration du processus en place, correspondant aux facteurs critiques identifiés dans la première partie de la recherche, et à suivre d'autres actions d'amélioration en cours dans l'entreprise.

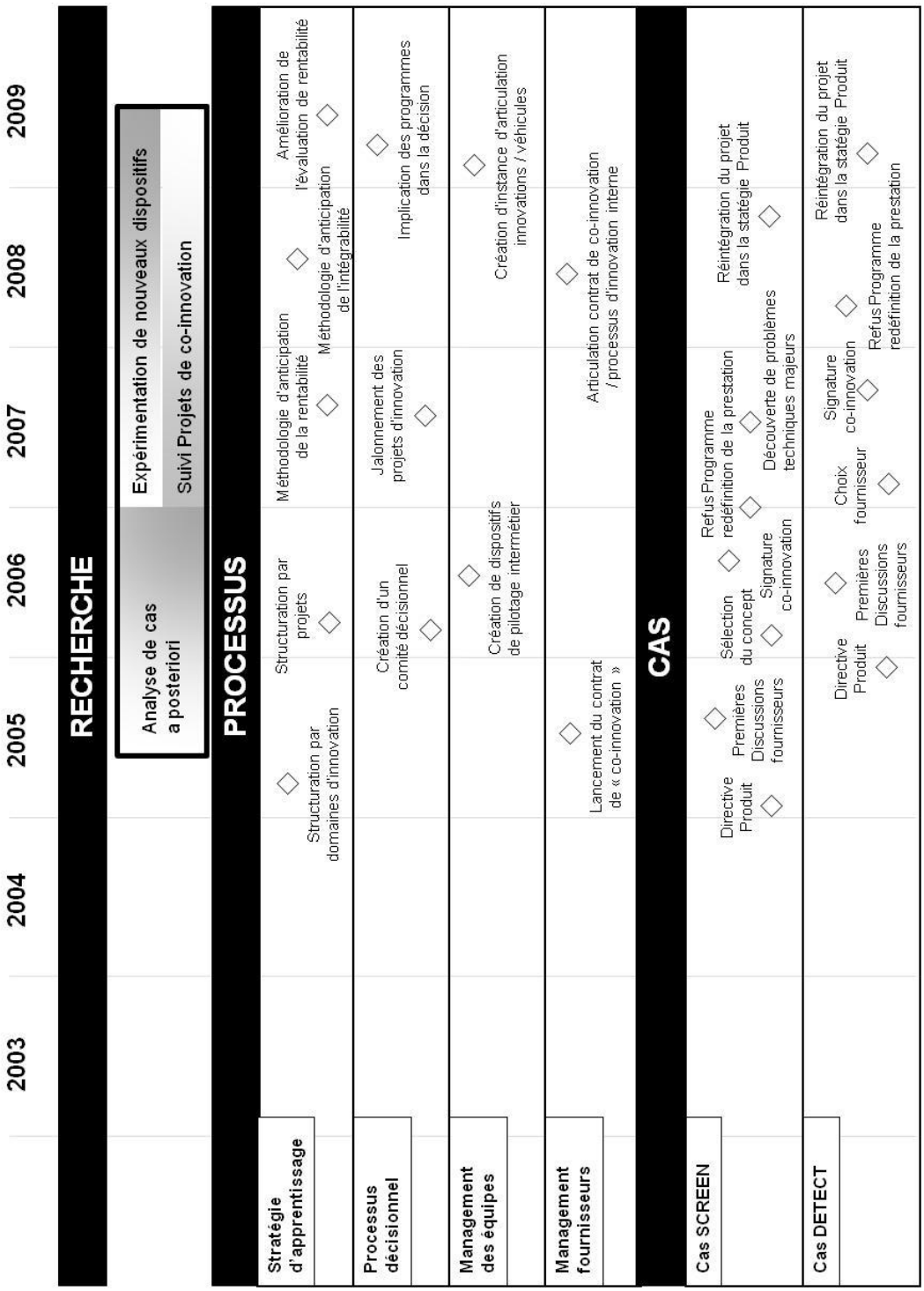


Figure 40 – Les principales mutations du management de la co-innovation chez Easycar depuis 2006

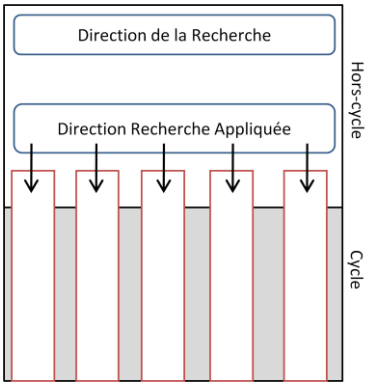
1 Caractérisation du processus de co-innovation d'Easycar en 2006

1.1 Une nouvelle organisation interne du constructeur

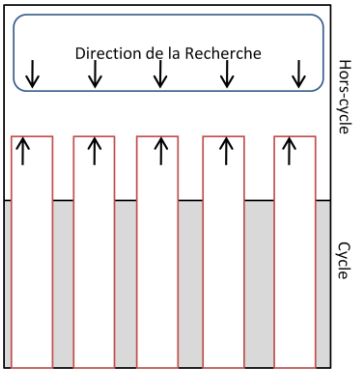
Avant de définir le nouveau processus d'innovation et les nouvelles structures mises en place chez Easycar, on revient ici sur l'historique[1] de l'organisation des activités *hors-cycle* chez le constructeur.

1.1.1 50 années de rationalisation des activités de recherche

Dans les années 1950, Easycar a crée une unité organisationnelle dédiée à la recherche afin d'appuyer sa politique exploratoire. Cette direction était en charge des recherches fondamentales. Entre les métiers de l'ingénierie dédiés aux produits existants et cette direction prospective, une unité intermédiaire de recherche appliquée a également été créée, avec comme mission de préparer et de valider des solutions produit-process qui puissent être directement valorisées dans le cycle de production. Les activités exploratoires apparaissent à cette époque relativement court-termistes, se focalisant sur la réponse à des besoins immédiats.



Les années 1960 voient une réorganisation profonde de ce schéma : la direction de recherche appliquée se révèle insuffisamment reliée aux problématiques de réduction de coûts et d'optimisation du process qui étaient alors les principales préoccupations du constructeur. La Direction Recherche Appliquée est alors séparée en deux, une partie venant renforcer les bureaux d'études et des méthodes, une autre partie venant renforcer la Direction de la Recherche. Le premier choc pétrolier a renforcé la nécessité de travailler sur des pistes de recherche à plus long terme, et a donc incité à renforcer la structure de recherche centrale. Cette structure a



[1] Nous nous appuyons ici sur les travaux réalisés par Freyssenet

pris une importance certaine à la fin des années 1970. Néanmoins, son pilotage était relativement embryonnaire, et se faisait davantage selon une suite d'opportunités.

Dans les années 1980, le pilotage des activités de recherche va considérablement se structurer. Des domaines prioritaires sont définis, et sur chacun de ces domaines, une politique à moyen terme est établie (*roadmap*). Cette période voit également une augmentation conséquente des budgets de la Direction, à la fois en propre, et par la contribution des directions opérationnelles aux projets de recherche. En termes de management des équipes, on distingue deux types de projets de recherche :

- les premiers sont transversaux à l'entreprise, la Direction de la Recherche assure la coordination de différents acteurs répartis dans plusieurs directions selon les orientations de recherche établies ;

- les seconds sont menés en interne au sein de la Direction de la Recherche, avec des acteurs dédiés. Une entité chargée de gérer les contrats d'études avec les partenaires extérieures (dont les fournisseurs) est créée.

Si les années 1970-1980 ont vu le passage d'une orientation court-termiste à une orientation à plus long terme des activités de recherche, les années 1990 vont renverser cette tendance. Devant l'augmentation des cadences de développement, des directions autonomes sont créées. Dès lors, la Direction de la Recherche se trouve mise sous pression pour trouver rapidement une applicabilité des résultats de la recherche sur la gamme. Dans le même temps, cette direction perd son rattachement à la Direction Générale qu'elle avait acquise précédemment. Le processus décisionnel est néanmoins renforcé par la mise en place de comités de coordination, composés de représentants des directions concernées.

	Années 1950-60	Années 1970-80	Années 1990
Stratégie d'apprentissage	Court-terme / Innovation de process et de réduction des coûts	Long-terme / Programmes de recherche technologiques.	Court-terme / Projets de recherche à applicabilité directe sur la gamme.
Processus décisionnel	*Pas de données*	Plan technologique décidé au plus haut niveau de l'entreprise. Rattachement à la Direction Générale.	Comités décisionnels qui intègrent des représentants des directions opérationnelles. Fin du rattachement à la Direction Générale.
Management des équipes	Management centralisé au sein de la Direction de la Recherche.	Projets qui demandent la coordination de plusieurs métiers. Autres projets réalisés au sein de la Direction de la Recherche.	Management centralisé au sein de la Direction de la Recherche.

Tableau 32 – 50 ans de rationalisation du management de la recherche chez Easycar

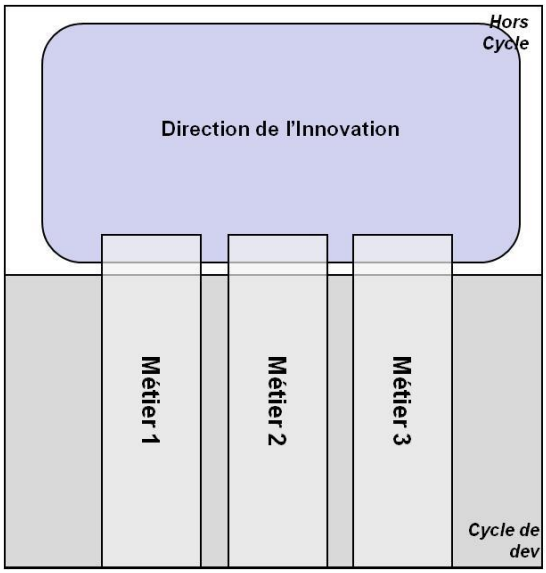
1.1.2 2006 : Création de la Direction de l'Innovation

La création de la Direction de l'Innovation correspond à une nouvelle volonté de rationalisation des activités de recherche du constructeur.

En termes de stratégie d'apprentissage, l'activité de recherche est désormais structurée selon une logique de projets d'innovation. Chaque projet correspond à un concept d'innovation, qui doit être instruit quant à sa faisabilité industrielle, son coût unitaire, ses investissements associés, et la valeur que le client y accordera. Sur ce dernier point, une direction du Marketing Avancé a été créée, qui intervient dans le pilotage des projets d'innovation, afin de les orienter vers des prestations valorisables auprès du client final. Le périmètre de ces projets d'innovation correspond à notre unité d'analyse : des innovations qui doivent être intégrées aux futurs véhicules pour les valoriser.

En termes de processus décisionnel, l'essentiel des prises de décisions est réalisé en interne, au sein de la direction de l'Innovation. Une revue de projet à lieu à échéance régulière en présence du Directeur de la Direction de l'Innovation. Au quotidien, ces projets sont placés sous une double responsabilité : un responsable technique métier, et un Directeur de Projets d'Innovation (DPI) pour chacun des 4 domaines stratégiques. Les projets d'innovation sont

financés par différentes directions, qui peuvent être soit au sein de la Direction de l'Innovation, soit au sein des unités amont des métiers du développement.



En termes de management des équipes, un pilote est nommé pour chacun des projets. Ce pilote a une responsabilité quant à l'atteinte de certains objectifs fixés à chaque revue de projet. Il coordonne plusieurs acteurs situés dans plusieurs directions autour de son projet, en fonction des caractéristiques propres à chaque innovation.

Cette transformation interne s'accompagne de la création d'un nouveau cadre contractuel pour gérer les relations fournisseur en situation d'innovation.

1.2 Un nouveau cadre contractuel

La mise en place de nouveaux contrats de co-innovation fait suite aux insuffisances des contrats traditionnels pour supporter un travail coopératif consistant en situation d'innovation. Nous revenons d'abord sur les dispositifs de management des fournisseurs existants avant les années 2000, puis nous décrivons le nouveau cadre contractuel mis en place.

1.2.1 Les formes traditionnelles de contrats chez Easycar

On peut distinguer les contrats existants chez Easycar en fonction de leur contexte : certains contrats ne peuvent être enclenchés que dans le cadre d'un avant-projet véhicule (*en cycle*), d'autres peuvent être établis hors du cadre d'un projet véhicule (*hors-cycle*).

1.2.1.1 Les contrats en cycle de développement

La relation de sous-traitance s'est solidifiée autour de consultations appelées *Request for Quotation* (RFQ). Il s'agit d'une consultation très détaillée à la fois dans sa demande et dans sa réponse. Dans sa version minimaliste, la demande intègre les spécifications détaillées d'une pièce, et la réponse se résume à un prix de vente et des informations sur les conditions de production et de livraisons. Dans les années 1990, à mesure que les équipementiers prenaient le rôle d'intégrateur, le contenu des RFQ s'est complexifié. La discussion s'engageant plus haut dans le V de la conception, la cotation intègre des propositions d'architecture. Le cadre

relationnel du RFQ est rapidement apparu inadéquat pour traiter des processus plus précoces et plus itératifs, qui engageaient chez le fournisseur des ressources d'ingénierie croissantes.

Les *contrats d'expertise* correspondent à l'opérationnalisation du modèle de co-développement. Ils ont été établis pour bénéficier des compétences de conception des fournisseurs avant le gel des spécifications, tout en maintenant un incitatif pour eux à s'investir dans une relation où ils assurent des responsabilités croissantes avant l'industrialisation. Ces contrats impliquent la mise en compétition de plusieurs fournisseurs autour de l'optimisation d'un sous-ensemble du véhicule en cours de conception. L'initiative de la définition fonctionnelle revient au constructeur, les équipementiers présélectionnés cherchent à définir des spécifications détaillées optimisant le QCD du sous-ensemble et abaissant le niveau de risque lié à son industrialisation. Au terme de ce processus, l'équipementier sélectionné obtient le contrat d'industrialisation, et les autres peuvent recevoir un forfait monétaire pour le travail qu'ils ont fourni.

Les *RFQ* et les *contrats d'expertise* se sont stabilisés autour de conventions qualité qui pérennisent la relation au fil des projets. La définition de panels de fournisseurs associés à une fonction spécifique permet de fiabiliser dans la durée le rapport qualité / coût de fonctions stables lors de la succession des programmes véhicule. La convention qui régit ses panels contraint le constructeur à consulter l'intégralité de ce panel, et à ne consulter aucun autre fournisseur hors de ce panel.

1.2.1.2 Les contrats hors-cycle

Sur des prestations innovantes, on comprend la difficulté à ne pas pouvoir travailler avec certains fournisseurs clés, ou avec des fournisseurs de systèmes ou de modules qui n'obéissent pas au découpage traditionnel des panels.

Cette limite a conduit à la multiplication de consultations moins cadrées en amont des contrats d'expertise. Sous certaines formes (consultation unique, peu de travail d'ingénierie nécessaire), ces consultations permettent de saisir l'état d'avancement d'un ensemble de fournisseurs sur une thématique donnée. Néanmoins, les cas étudiés dans la première phase de notre recherche avaient montré que ces phases de consultation peuvent se révéler longues (>12 mois), itératives (reformulation successive de la demande en fonction des retours des fournisseurs), concurrentielles (une poignée de fournisseurs restent en course tout au long du

processus), et consommatrices de ressources d'ingénierie pour les équipementiers qui reconçoivent leurs spécifications à chaque itération. Récemment, elles ont acquis un cadre juridique par la mise en place du concept de RFI (Request for Information).

Plus traditionnellement, les coopérations hors-cycle prennent traditionnellement la forme de *contrats d'étude*. Ces contrats d'étude établissent une relation de prestation d'ingénierie où le constructeur rémunère un fournisseur pour un travail d'expertise à partir d'une question précise (étude de faisabilité, maquettage, développement de spécifications…). Ces relations n'impliquent pas de lien avec l'obtention d'un contrat d'industrialisation, même si le travail a conduit à intégrer effectivement les fruits du contrat au sein d'un programme véhicule. Le constructeur devient propriétaire de l'ensemble des résultats de l'étude.

Dénomination	**Description**
Request for Quotation	Appel d'offres auprès du panel, sur spécifications détaillées, puis sélection du moins-disant (selon un modèle de sous-traitance).
Contrat d'expertise	Mise en compétition de plusieurs fournisseurs du panel sur des objectifs QCD, puis sélection du meilleur pour le développement (selon un modèle de co-développement).
Request for Information	Consultation sur spécifications fonctionnelles, possible hors panel, sans lien contractuel avec le développement.
Contrat d'étude	Travail d'ingénierie externalisé, rémunéré, acheté par le constructeur qui devient propriétaire des résultats.

Tableau 33 – Les différents types de contrats fournisseurs

1.2.2 Un nouveau contrat de « co-innovation »

1.2.2.1 Les caractéristiques du nouveau contrat

En 2005, la mise en application d'un nouveau *contrat de co-innovation* correspond à la volonté de répondre aux limites des contrats existants pour traiter d'innovations.

Ce contrat répond à un triple objectif : ouvrir les possibilités d'innovation au-delà du canevas imposé par le développement (panels fermés, périmètres stabilisés, paramètres de conception difficiles à remettre en cause, etc.) ; offrir aux fournisseurs un incitatif suffisant pour qu'ils investissent à un moment où l'incertitude reste forte ; et permettre un travail suffisamment intense pour limiter au minimum les risques liés au développement.

Le nouveau contrat prévoit une coopération hors-cycle visant à préparer en avance de phase une prestation qui pourra être intégrée à un programme véhicule. Si c'est le cas, le fournisseur

dispose d'une garantie d'exclusivité de *sourcing* pour une durée déterminée. Ainsi, en 2005, Easycar met en place un « contrat de co-innovation », qui repose sur 4 principes :

1. une coopération avec un équipementier unique en avance de phase des programmes véhicule ;
2. pas de remise en compétition de l'équipementier lors du passage en développement ;
3. une clause d'exclusivité qui fait du constructeur le seul client de l'innovation d'être seul à proposer la prestation pendant une période donnée.
4. des principes de partage de la propriété intellectuelle définis ex ante par les acteurs.

1.2.2.2 Un contrat fondamentalement nouveau

La relation de co-innovation telle qu'elle a été mise en place chez Easycar présente un modèle relationnel fondamentalement différent des modèles relationnels existants : la sélection du fournisseur dès la phase exploratoire, l'anticipation d'une cible produit potentielle, la dualité de l'enjeu de la coopération apprentissages / business… autant de pratiques radicalement nouvelles à la fois des pratiques traditionnelles (contrat d'expertise, RFQ, contrat d'étude) et du modèle théorique de co-développement.

Ainsi, ce contrat se distingue radicalement d'un contrat d'expertise. Il intègre les fournisseurs avant le début d'un projet de développement d'un nouveau produit. La direction de la recherche ou les unités d'exploration des bureaux d'études mettent en compétition plusieurs fournisseurs sur la base d'un concept de prestation, concept qui sera affiné après le choix d'un « fournisseur innovant » qui bénéficie d'une exclusivité de sourcing si l'innovation est intégrée au sein d'un véhicule.
Le contrat de co-innovation mis en place par Easycar prolonge le modèle de co-conception en avance de phase observé à la fin des années 1990. Il s'agit toujours pour un constructeur et un fournisseur de s'extraire du cadre contraint des programmes véhicule pour préparer ensemble une ou plusieurs innovations candidates pour être intégrées dans de futurs véhicules de la gamme. La différence principale concerne la garantie de non remise en concurrence.

1.2.2.3 Une initiative qui n'est pas isolée

L'engagement d'exclusivité entre le constructeur et le fournisseur semble être une pratique amenée à se développer. On avait observé une initiative similaire chez Nipcar sur le projet CROSS, qui donnait aux partenaires une exclusivité temporaire en cas de passage en industrialisation. D'autres signaux nous amènent à penser que cette forme de relation devrait se diffuser et se stabiliser dans les prochaines années. Dans un article récent, Rainer Schmueckle, CEO de Mercedes Benz AG, publiait que Mercedes devait attirer les innovations des fournisseurs et les maintenir exclusives « au moins pendant un moment »[1].

L'engagement d'exclusivité est une pratique fondamentalement nouvelle par rapport aux pratiques d'achat traditionnel. Elle est pourtant absolument nécessaire pour pallier les déficits d'incitatifs qu'on a pu observer sur les cas a posteriori. Les schémas relationnels traditionnels amènent le fournisseur à sous-investir en attendant d'être certain que son investissement sera compensé par un contrat d'approvisionnement. Nous avons vu les conséquences néfastes que ceci pouvait avoir sur la qualité finale de l'innovation et donc sur la profitabilité associée.

Les deux cas que nous allons résumer maintenant se sont déroulés dans ce contexte organisationnel : nouveaux processus internes du constructeur, nouveaux contrats de co-innovation.

[1] Automotive News du 23/06/2008

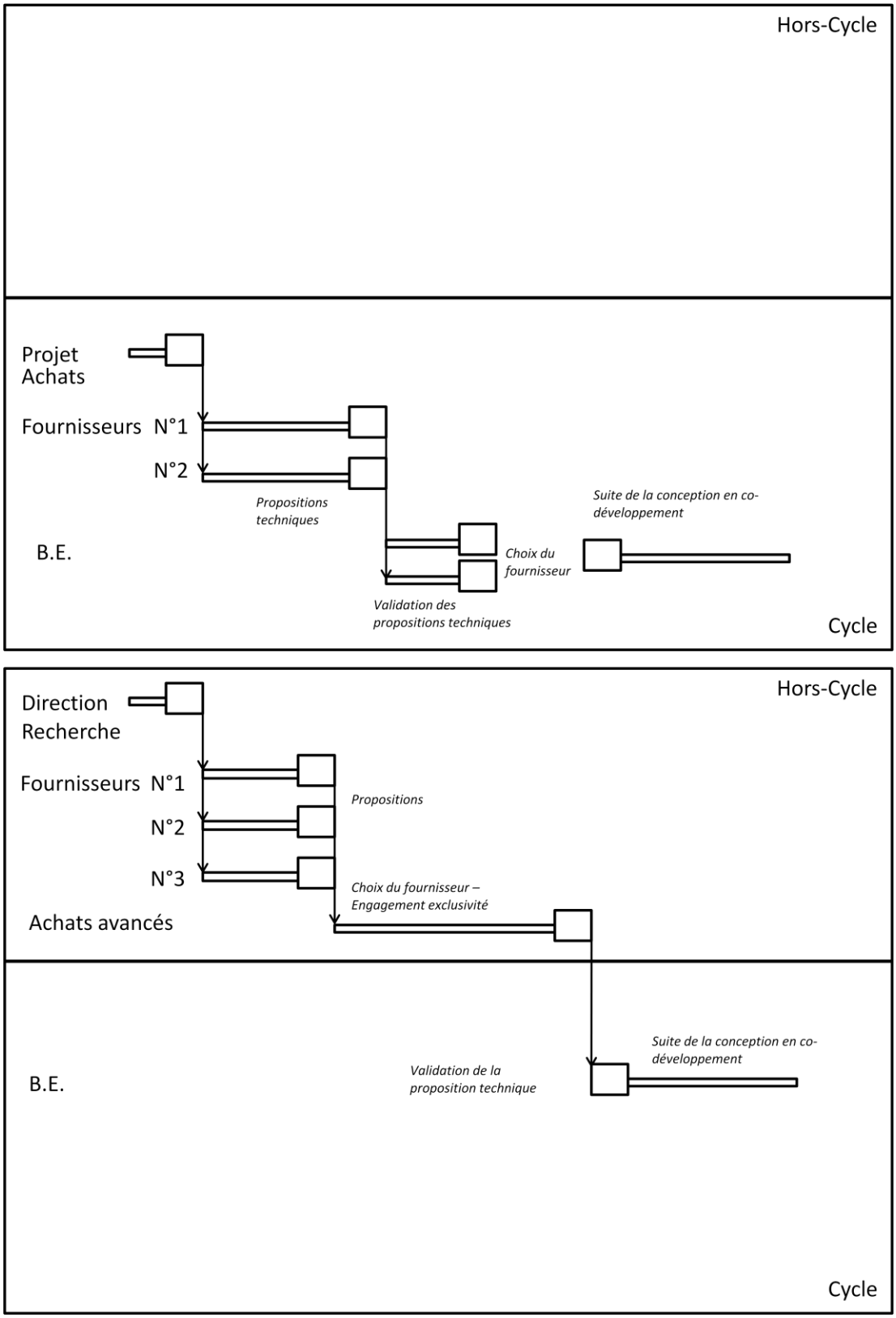


Figure 41 - Comparaison du contrat d'expertise (figure du haut) et du contrat de co-innovation (en bas) mis en place par Easycar

2 Synthèse des cas étudiés

2.1 Le cas DETECT

Depuis une dizaine d'années, Easycar et Easysupply ont chacun exploré la thématique d'aide à la conduite selon des dispositifs organisationnels et des principes de conception différents. Easysupply a investi ce champ de manière volontariste en créant des entités organisationnelles dédiées à la fois à l'exploration de nouvelles prestations et à la rationalisation des compétences d'ingénierie nécessaires pour assurer la montée en puissance des contrats acquis sur ces nouvelles prestations. De son côté, Easycar a également restructuré l'organisation de sa recherche et homogénéisé le domaine d'aide à la conduite.

2.1.1 DETECT chez Easysupply

Depuis 2000, Easysupply a développé un portefeuille de compétences sur les technologies prestations d'acquisition et de traitement de signal, notamment par l'application d'une stratégie de partenariat ou d'acquisition, ou encore par la participation à la plupart des projets de recherche européens sur ces thématiques. Ces recherches ont chacune donné lieu à plusieurs succès commerciaux. En 2001, le fournisseur s'associe avec un constructeur qui souhaite être le premier à lancer une innovation bénéficiant de ces compétences. Ce système sera lancé sur le marché en 2004, et recevra plusieurs prix de professionnels. En 2007, le fournisseur affichait la signature de 9 nouveaux contrats avec 5 constructeurs pour un système innovant basé sur une autre technologie. La dernière technologie de détection a donné lieu en 2007 à la signature d'un contrat de développement avec un constructeur américain.

Ces succès ont permis à la Direction de l'Innovation (voir encadré) de développer sur ses fonds propres une certaine expertise sur les systèmes de détection et les prestations qu'on peut lui associer. Parmi les innovations privilégiées au sein du portefeuille, DETECT constitue un champ d'investigation privilégié qui permet, à partir d'une même technologie de détection, d'offrir un éventail de prestations a priori valorisées par le client – intérêt confirmé par plusieurs enquêtes – pour un coût relativement modique. En 2006, même si la problématique DETECT est priorisée, il semble difficile de poursuivre de front la spécification de chacune des prestations, qui exigent des spécifications techniques et des niveaux de performance hétérogènes. De trop nombreuses incertitudes existent, et la poursuite du processus de conception va amener à faire des choix qui pourraient ne pas être judicieux pour les clients.

2.1.2 DETECT chez Easycar

La thématique d'aide à la conduite constitue un axe de travail privilégié chez Easycar depuis le début des années 2000. Depuis la création de la Direction de l'Innovation, cette thématique constitue un axe de travail officiel sur lequel plusieurs équipes effectuent un travail exploratoire conséquent. Toutefois, il s'agit d'un domaine relativement nouveau sur lequel les technologies sont encore émergentes et les usages encore mal cadrés.

La thématique « aide à la conduite » a été officiellement priorisée à la fin de l'année 2006 être remise aux centres suite à plusieurs mouvements internes et externes. En externe, plusieurs concurrents ont récemment commercialisé des innovations d'aide à la conduite dont le constructeur ne dispose pas encore, ce qui amène les fournisseurs à proposer des innovations de plus en plus attractives sur ce domaine. En interne, la Direction de l'Innovation mène à cette époque plusieurs projets de recherche sur des thématiques connexes. De plus, les problématiques d'aide à la conduite par détection de l'environnement intéressent non seulement la Direction de l'Innovation, mais également certaines directions du développement :

- d'une part parce que les systèmes d'aide à la conduite existants sur les véhicules actuels ne donnent pas entièrement satisfaction aux directions de développement, ce qui incite à changer les technologies associées, et pourquoi pas à en profiter pour améliorer les prestations existantes.

- d'autre part, ces directions travaillent depuis de nombreuses années sur des systèmes similaires, sans pouvoir toutefois y consacrer suffisamment de ressources pour pouvoir franchir le cap du développement et de la commercialisation.

C'est dans cette dynamique que le responsable « aide à la conduite » d'Easycar contacte le responsable « aide à la conduite » d'Easysupply mi-2006.

2.1.3 Premières interaction entre Easycar et les fournisseurs

Ces premières rencontres confirment la robustesse technique des travaux effectués par le fournisseur. L'étape suivante consiste à lancer une « co-innovation » avec un fournisseur dont il s'agit de s'assurer de la pertinence, car le constructeur sera amené à lui garantir une exclusivité conformément aux modalités contractuelles de co-innovation. L'équipe en charge

chez le constructeur va donc consulter plus d'une dizaine de fournisseurs sur leur état d'avancement sur la thématique DETECT. Cette consultation est réalisée sur des bases relativement informelles. Si tous apportent des éléments tangibles montrant qu'ils ont instruit la question, la diversité des réponses témoigne de positionnements et de stratégies différentes vis-à-vis de ce champ d'innovation :

- Les systémiers consultés proposent un système « clé en main » avec des degrés de maturité divers, et des degrés de verrouillage de l'architecture également très divers (certains proposent un système propriétaire avec un principe de mise à jour payant, d'autres proposent une architecture plus ouverte appropriable par le constructeur). Certains proposent des démonstrateurs complets.

- D'autres fournisseurs se positionnent au niveau de compétences plus pointues, focalisées sur une ou plusieurs briques techniques. Il s'agit de fournisseurs de « rang 2 » qu'il faudrait coordonner entre eux pour parvenir à concevoir le système désiré. Ces fournisseurs ne proposent en général pas de démonstrateurs.

Au global, 6 mois de consultations ont permis de recueillir une masse impressionnante de données. Au-delà, elles ont permis de dégager des convergences dans la manière de traiter certaines questions… la consultation a été une occasion de constater qu'après plusieurs années de travaux en solitaire, les fournisseurs sont arrivés à des solutions relativement proches.

2.1.4 Définition du contenu de la coopération et rédaction du contrat

L'équipe du constructeur peut dès lors se prévaloir d'une application rapide, et provoque le lancement d'un projet d'innovation sur mesure. Ce projet prévoit plusieurs applications à partir de la même technologie DETECT. Le fait de disposer d'une première innovation DETECT 1 « sur étagère » constitue un facteur de poids dans la décision de lancement du projet, en effet, ceux-ci sont évalués sur leur capacité à livrer rapidement des démonstrateurs aboutis des concepts proposés. Le lancement du projet est officialisé à la fin de l'année 2006. Easysupply est pressenti pour accompagner ce projet, car il est le seul à présenter des compétences robustes sur plusieurs applications liées à la thématique DETECT, tout en proposant une architecture ouverte permettant au constructeur de trop se lier au fournisseur dans une perspective de déploiement multi-véhicule.

Alors que le principe global du projet du contrat de co-innovation est acquis, son contenu précis est en effet encore à définir. Pendant le premier semestre 2007, les deux équipes se rencontrent dès lors de plus en plus souvent pour fixer le contenu de la coopération, et les lots de travaux associés. La discussion aboutit à la définition de trois applications (DETECT 1, 2 et 3), et sur chaque application une séparation des travaux à effectuer (prototypage, validation technique, calculs, tests client…). Cette répartition obéit à une double logique :

- Une logique de convergence qui vise à préparer les trois applications en vue d'une contextualisation indolore au sein de futurs programmes véhicule de la gamme du constructeur. Ainsi, il s'agit d'abaisser le niveau de risque de chacune des trois innovations, en garantissant à la fois une faisabilité industrielle compatible avec les contraintes de l'avant-projet, un timing d'application pertinent en fonction des programmes identifiés comme des cibles pertinentes, une équation économique cohérente par rapport aux objectifs de marge du constructeur et du fournisseur, et une intégrabilité contrôlée au sein de l'architecture véhicule.

- Une logique d'apprentissage où les lots sont définis et attribués en fonction des compétences spécifiques de chaque équipe, mais également de leurs intérêts en termes d'apprentissage. Ainsi, le constructeur s'affecte des lots qui intéressent certaines équipes en interne (soit directement la Direction de l'Innovation, soit d'autres équipes situées dans d'autres directions). De son côté, le fournisseur tente s'affecter des lots qu'il souhaite prioriser afin de faire progresser son niveau de compétences sur des dimensions qu'il souhaite valoriser au-delà de la coopération spécifique avec Easycar.

Ce positionnement précaire entre une situation préparatoire au développement et une situation d'apprentissages croisés a été parfois assez mal vécu par le fournisseur, qui a tendance à privilégier un développement rapide de la première application, et qui redoute que la logique d'apprentissage vienne polluer la logique de convergence. *« Je me demande si on n'est pas en train d'en mettre un peu trop. Si on rate l'étape DETECT 1, ça ne sert à rien de faire le reste. »* nous confiera un responsable Easysupply.

L'enchevêtrement des logiques d'apprentissage et des logiques de convergence a été omniprésent tout au long du processus de définition du contenu de la co-innovation : *« Jusqu'ici on a beaucoup parlé de technique. Mais la problématique business est essentielle.*

On ne nous paye pas pour construire des démonstrateurs » dira un responsable Easysupply. Et quand le fournisseur demande *« Si je comprends bien, l'objectif de la co-innovation ce serait de fournir de démonstrateurs ? »*, le constructeur lui répond **«** *Non. À la fin de chaque application, il faut que vous soyez prêts comme pour répondre à un RFQ »*. La dernière version du contrat de co-innovation a initié une formule pour désigner ce type de résultat hors-cycle qui doit pouvoir être directement intégré dans un programme véhicule : les livrables devront être au niveau d'un « *prototype industrialisable* ».

Cette ambition implique de demander au fournisseur de préparer son process en avance de phase, soit des dépenses qui dépassent l'ensemble du montant de la co-innovation. Pas évident à négocier en interne, mais la perspective d'un contrat garanti a permis de vaincre les réticences.

En juin 2007, le contenu technique de la coopération est figé, il prévoit un relatif équilibre des ressources engagées sur le contrat par les deux partenaires (on se rapproche d'une répartition 50/50). Au final, le contenu de la co-innovation proposé par Easycar recouvre une dizaine d'applications possibles. Le travail de rédaction du contrat peut commencer.

2.1.5 Rédaction et signature du contrat

Cette rédaction durera plusieurs mois, et demandera une dizaine de réunions de plusieurs heures entre les homologues des directions techniques, des achats, du juridique… Les points qui font le plus débat portent sur le périmètre de répartition des droits de propriété industrielle (qu'est-ce qui appartiendra à qui au terme de la coopération ?), et la durée de l'exclusivité réciproque que les partenaires s'accordent en cas de développement d'au moins une des trois innovations préparées ensemble. D'un côté, la direction des achats souhaite disposer le plus rapidement possible d'un deuxième sourcing[1], d'un autre côté, le fournisseur souhaite bénéficier d'une garantie de volumes minimale qui lui permette de générer un volume d'affaires suffisant.

Easycar s'engage vis-à-vis d'Easysupply sur une certaine période d'exclusivité d'approvisionnement des systèmes issus de la co-innovation. Néanmoins, le chemin jusqu'au marché comporte de nombreuses portes de sortie introduites au sein du contrat par la notion

[1] Ne disposer que d'un fournisseur pour un système est contraire aux principes d'achats les plus rudimentaires.

de « jalon go/nogo ». Ces jalons décisionnels sont de deux natures : ils examinent les livrables de la co-innovation et conditionnent sa poursuite à l'atteinte d'une certaine performance QCDP[1] ; ils donnent à Easycar, au terme de chaque chantier de préparation QCDP, la possibilité d'accepter ou de refuser l'intégration de la fonction sur un véhicule.

Notons bien le caractère inhabituel de cet exercice. Alors qu'on se situe hors du cadre d'un programme véhicule, traditionnellement seul référentiel permettant de se projeter dans une perspective de développement, les équipes sont conduites à définir un scénario business plausible pour une innovation qui serait commercialisée plusieurs années plus tard. La signature des engagements réciproques correspondants demande ainsi à des responsables qui ne sont habituellement pas mobilisés hors-cycle de se prononcer sur ce scénario, que ce soit chez le constructeur (direction des achats, de l'ingénierie…) ou chez le fournisseur (divisions du développement impliquées et signataires). On est loin d'un contrat d'étude dont la décision pouvait n'impliquer qu'un périmètre restreint des organisations : ici la signature du contrat implique de nombreuses directions et à des niveaux hiérarchiques relativement élevés.

Au final, le contrat est signé en octobre 2007, et la coopération peut débuter.

2.1.6 Les apprentissages réalisés en 2008

Le travail collaboratif débute avec la première application DETECT 1, et a cherché à traiter les quatre axes d'apprentissage nécessaires pour préparer la contextualisation de l'innovation au sein d'un programme véhicule.

En termes d'intégrabilité, le travail collaboratif a permis de progresser largement sur la compréhension des différentes formes d'interaction entre le système et l'architecture véhicule. Plusieurs configurations architecturales ont été envisagées, donnant lieu à chaque fois à un travail de validation spécifique, et permettant au fournisseur de tester la viabilité technique de son concept dans des environnements d'intégration différents. Ce travail a eu d'autant plus de valeur qu'il a été placé sous la supervision directe des métiers chargés de développer le périmètre impacté, dont les avis sont, on le comprend, précieux dans la perspective d'une préparation de l'innovation.

[1] Qualité, coût délai, prestation.

En termes de maturité, la coopération a permis d'augmenter le niveau de maturité du système qui avait été préparé en avance de phase par le fournisseur. Il s'agit notamment de passer d'un démonstrateur fonctionnel à un démonstrateur représentatif, construit à partir de briques techniques semblables à celles qui pourront se retrouver en industrialisation. Ce travail a été réalisé essentiellement par le fournisseur, avec la participation des équipes du constructeur.

En termes de valeur client, les enquêtes réalisées par le fournisseur ont donné un prix de vente théorique de la fonction DETECT 1 assez élevé. La coopération prévoit de confirmer cette enquête par une deuxième enquête réalisée en commun, qui si elle diminue légèrement les estimations du fournisseur, confirme la fourchette de valeur prise comme hypothèse de départ. Pourtant, ce chiffre sera contesté tardivement par la direction marketing qui divise par plus de deux cette estimation, estimant que l'innovation ne pourrait se vendre beaucoup plus cher que les options existantes actuellement.

En terme de profitabilité, la question économique n'a constitué que tardivement une préoccupation. Les hypothèses de coût et de prix de vente émises début 2006 n'ont pas réellement été rebouclées. Les marges générées par l'un et par l'autre, les volumes totaux envisagés, le point mort de l'opération, les analyses de sensibilité… sont longtemps restés dans l'angle mort du projet malgré les demandes polies du fournisseur à travailler cette question. Les équipes savent qu'en utilisant les outils économiques traditionnels de leur entreprise, la rentabilité de DETECT 1 n'est pas assurée, mais entretiennent l'espoir que le scénario le plus optimiste se réalisera.

2.1.7 Refus du programme cible et réorientation de la coopération

Le contrat l'avait clairement explicité, le constructeur ne saurait s'engager contractuellement sur le fait que l'innovation se trouve finalement développée et vendue. Les équipes vont en faire l'expérience mi-2008, au moment de présenter l'innovation aux responsables du programme véhicule supposé bénéficier de l'innovation DETECT 1. Les équipes découvrent alors que l'application du référentiel de rentabilité des programmes véhicule ne laisse guère de chance cette innovation : même si les différentes estimations réalisées laissent envisager une rentabilité de l'opération, cette rentabilité est inférieure à celle des pièces remplacées au sein du programme. Autrement dit, l'arrivée de l'innovation, même rentable en tant que telle, vient dégrader la rentabilité du véhicule.

Ce refus du programme s'est accompagné d'une démobilisation flagrante des équipes du côté du fournisseur. Alors que celui-ci avait dédié une partie de l'activité de la division de développement à l'étude du projet, ces équipes de développement sont de moins en moins enclines à participer au projet. Même au sein de la direction de l'innovation du fournisseur, les équipes consacrent moins de temps à la coopération avec Easycar, et travaillent davantage sur d'autres sujets. Les équipes poursuivent les lots de travaux établis contractuellement, tout en cherchant à définir une nouvelle innovation DETECT 1' dont la valeur client serait suffisamment forte pour rentabiliser l'opération de manière indiscutable.

Un signe d'espoir apparaît à la fin de l'année 2008. Une réorganisation de l'amont des programmes véhicules a permis de mettre en place une instance de coordination entre les programmes et les innovations. Il s'agit notamment de compléter les raisonnements économiques établis véhicule par véhicule, et d'inscrire les différentes innovations dans une stratégie de plus long terme. Dans ce cadre, DETECT 1 est sélectionnée comme une prestation stratégique, initiant une succession de prestations permettant d'affirmer l'image de marque du constructeur.

2.2 Le cas SCREEN

SCREEN est une innovation qui permet d'améliorer l'ergonomie de l'affichage des informations sur le poste de conduite. Cette innovation a donné lieu à une coopération entre Easycar et ScreenSupply.

2.2.1 De la volonté de co-innover à la coopération concrète

Chez Easycar, la direction des achats et une direction de l'ingénierie se sont accordées, au plus haut niveau, pour mettre en pratique les nouvelles procédures de co-innovation. Cette direction a identifié plusieurs thèmes larges « confort », « interface homme-machine » (IHM), « affichages »… qui pourraient être l'objet d'une co-innovation. Sur ces thématiques, SCREENSUPPLY apparaît comme un partenaire tout désigné.

Les premières rencontres avec la division innovation de l'équipementier confirment cette intuition. *« Il est apparu assez évident qu'on avait des choses à faire ensemble »*. Les réunions suivantes ont permis, à l'intersection entre des pistes d'intérêt du métier et des projets d'innovation du fournisseur, de constituer une liste de 50 sujets. Sur ces 50, 13 sujets potentiels sont identifiés et remontés au niveau de la direction du métier. Au final, c'est le domaine des IHM qui est sélectionné par cette direction.

Dans cette relation, la décision de collaborer a été prise au plus haut niveau, et les concepteurs doivent rapidement préciser le contenu de cette coopération. Comment étudier ensemble « les IHM » ? De son côté, le fournisseur plaide pour une coopération relativement ouverte en terme de fonctionnalités. *« Le fournisseur voulait regarder le sujet de manière très générique. Les commandes, les écrans… c'était énorme. »* se souvient le chef de projet.

Côté constructeur, le processus de pilotage interne et les procédures de co-innovation ne permettent pas d'envisager ce type d'étude large :

- Les processus internes visent à mettre rapidement sur le marché des innovations, et toute leur grammaire est structurée par des projets qui doivent conduire rapidement à une innovation robuste proposée à un programme véhicule. Le pilote du projet est contractualisé avec la direction générale pour la livraison d'un démonstrateur de la prestation 18 mois plus tard.

- De plus, la signature du contrat de co-innovation implique de s'engager sur une période d'exclusivité quant au résultat de cette co-innovation. Dans cette discussion, la direction des achats est donc directement concernée, et refuse d'engager une exclusivité sur des IHM venant de SCREENSUPPLY, celui-ci ne figurant pas dans le panel des fournisseurs d'IHM d'Easycar.

Six mois passent, il reste douze mois à l'équipe pour livrer un démonstrateur issu de la coopération. Le fournisseur propose alors un concept d'affichage innovant qui trouve un intérêt au sein du métier du constructeur. Le sujet est déjà relativement mature chez le fournisseur, car il développe un système similaire pour un autre constructeur.

La décision est rapidement prise au sein du métier de travailler sur ce couple technologie/prestation. Une cible véhicule est fixée (le prochain renouvellement du véhicule haut de gamme), et plusieurs métiers sont contractualisés pour la participation au projet : certains appartenant à la Direction de l'Innovation, d'autres appartenant aux métiers techniques de développement.

Le contrat est finalement signé en 2006, il intègre la préparation de démonstrateurs sur la base de la technologie proposée, et son intégration dans un programme véhicule à venir.

La signature du contrat de co-innovation entraîne une forte montée de légitimité de la thématique SCREEN en interne chez le fournisseur. La garantie d'exclusivité et de non mise en concurrence permet de faire valoir une cible véhicule et un business probable alors même que la thématique est au stade de projet d'innovation chez le fournisseur. Le projet apparaît désormais dans les reportings interne de la division.

2.2.2 Premiers démonstrateurs, premier refus d'intégration

Le métier du constructeur avait fixé comme condition à la signature du contrat de co-innovation de fournir mi-2006 un premier démonstrateur *preuve de concept*, au-delà du démonstrateur prévu pour mi 2007. Dès lors, le chef de projet d'innovation et les responsables fournisseur du projet ont moins de 4 mois pour réaliser un démonstrateur de la fonction permettant de légitimer le concept en interne. L'enjeu est donc de présenter rapidement un système qui fonctionne pour convaincre de son intérêt.

Le démonstrateur est finalement livré en temps et en heure. Il a réussi à convaincre les responsables du constructeur de l'intérêt de cette innovation, et de la capacité du fournisseur à la concrétiser.

Au global, sur la période 2005-2006, le processus a généré peu d'apprentissages. En termes d'intégrabilité : la rapidité prime sur la représentativité du contexte d'intégration. La réalisation d'un véhicule de démonstration équipé du système Screen a nécessité beaucoup d'ajustements architecturaux. Le niveau n'a donc pas progressé, et demeure à une espérance élevée, mais sans davantage de certitude. En termes de maturité technique, l'intégration au sein du véhicule de démonstration a permis de réaliser de premières pièces, il n'existait pas de démonstrateur de cette prestation auparavant. En termes de valeur client, le démonstrateur a été essayé par 90 personnes du constructeur, ce qui a généré des remarques de certains essayeurs. Le fournisseur était absent des tests, et n'a pas reçu de feedback sur les résultats. Enfin, en termes de profitabilité, les estimations initiales n'ont pas pu être travaillées.

Deux décisions fortes ont entrainé la remise en cause du scénario de travail collaboratif (couple concept/technologie + véhicule cible).

D'une part, la direction du programme cible refuse explicitement d'embarquer l'innovation à ce niveau de coût. Pourtant, le rapport coût-valeur avait été un des facteurs de choix de cette innovation. Mais le programme doute de l'intérêt client de la prestation, et le niveau de qualité et de coût est encore trop incertain par rapport aux standards de développement. À un moment du projet où chaque métier se bat à l'euro près pour entrer dans l'enveloppe économique globale allouée au véhicule, l'innovation tombe mal. La cible véhicule change donc, et le projet dérive dans le temps : une nouvelle cible véhicule est définie, plus lointaine.

D'autre part, le concept même de la prestation a été remis en cause lors de sa présentation aux plus hautes instances du constructeur. L'affichage ne semble pas adapté à un haut de gamme, il est donc instamment demandé au projet d'innovation de perfectionner les fonctionnalités de son système d'affichage pour augmenter la valeur client de l'ensemble et donc au passage de rétablir une équation économique profitable.

Une fois ce scénario fonctionnel acté en interne, l'enjeu du projet est de relancer un processus de construction d'un démonstrateur pour prouver la faisabilité technique de ce concept. Le constructeur doit dès lors fournir à Screensupply un nouveau contexte d'intégration,

représentatif de la nouvelle cible véhicule. Le temps que le contexte d'intégration soit préparé, il s'écoule trois mois supplémentaires. Finalement, entre la livraison du premier démonstrateur et la réception du nouveau contexte d'intégration pour le second démonstrateur, près de 8 mois se sont écoulés.

Or ce changement de la cible fonctionnelle a entrainé de graves difficultés techniques pour le fournisseur. Pour répondre à cette cible tout en maintenant une qualité acceptable pour le client, le choix technologique initial oblige à complexifier le système, et à augmenter radicalement le volume de l'ensemble, et plus marginalement le coût.

2.2.3 Réorientations de la coopération

Ce basculement a quelque peu envenimé les relations entre le constructeur et le fournisseur. Le chef de projet d'innovation est contractualisé sur la livraison d'un démonstrateur dont la performance en termes d'intégrabilité, de maturité, de valeur client et de profit semble de plus en plus incertaine. Quant au fournisseur, il prend conscience peu à peu que le référentiel de coopération initial, qui prévoyait une exclusivité sur le système initialement livré rapidement, n'est plus d'actualité. Ce clash a été une occasion de prendre conscience de la dérive amorcée par la coopération en 18 mois :

- Sur l'objectif de la coopération : amorcée comme la préparation d'un développement véhicule, la situation s'apparente aujourd'hui davantage à une relation de sous-traitance de démonstrateurs où il faut livrer le bon démonstrateur au bon moment.

- Sur la crédibilité d'une industrialisation : le fournisseur doute de plus en plus du fait que le constructeur commercialisera finalement la prestation, étant donnée l'escalade fonctionnelle et technologique, il serait proposé comme option sur une version haut de gamme, ce qui représente une prise de risque forte pour très peu d'unités annuelles.

Au-delà de la démotivation induite par ces transformations, c'est la crédibilité même du projet en interne chez les deux partenaires qui est atteinte. Côté fournisseur, il devient difficile de justifier la poursuite du projet en interne. Il n'apparait d'ailleurs plus dans les processus de *reporting* faits au management, car la cible véhicule apparaît désormais comme trop lointaine. Côté constructeur, certains participants pourtant contractualisés sur le projet sont découragés par leur hiérarchie de continuer à y participer. Un climat de méfiance se développe. Des voies de plus en plus nombreuses se propagent chez le constructeur, mettant en doute la compétence

du fournisseur suite aux problèmes qualité des démonstrateurs qu'il a livré, et sur les mauvaises surprises révélées tardivement.

La date de livraison du démonstrateur est reportée suite à cette crise. Fin 2007, l'intervention du management du constructeur dans une réunion de crise chez le fournisseur permet de relancer le processus coopératif. Le fournisseur devra montrer sa capacité à tenir la maturité technique du système dans le cadre du nouveau scénario fonctionnel. Suite à cette demande, le fournisseur embauche un expert spécialisé sur ce type de système, et se dote de systèmes d'essais supplémentaires permettant de valider plus rapidement les propositions réalisées. Entre 2006 et 2008, on peut considérer que la coopération a conduit le fournisseur à développer en interne une expertise sur ces sujets qui jusqu'ici était sous-traitée.

Mi-2008, la Direction du Produit exprime un avis défavorable sur la poursuite de cette cible fonctionnelle. Le projet est une nouvelle fois réorienté vers un scénario fonctionnel intermédiaire, entre le minimalisme du premier démonstrateur qui ne révélait pas de valeur client suffisante, et le maximalisme du second qui révélait des déficits techniques majeurs et un doute sur l'intérêt client.

La coopération est toujours active à ce jour, sur la base de ce scénario fonctionnel intermédiaire. L'annonce faite par plusieurs concurrents d'Easycar qu'ils lanceraient prochainement l'innovation SCREEN sur le marché a amené la Direction du Produit à réaffirmer l'aspect stratégique de cette innovation.

3 Analyse et évaluation des cas

3.1 Analyse du management du processus de co-innovation

Nous sommes face à deux cas de co-innovation, initiés en 2005 et qui se poursuivent encore actuellement. Nous allons maintenant mobiliser notre grille d'analyse pour caractériser ces processus. On se situe ici uniquement sur la phase exploratoire du parcours d'innovation, que l'on peut décrire via les quatre dimensions : stratégie d'apprentissage, processus décisionnel, management des équipes, management des fournisseurs.

3.1.1 Quelle est la stratégie d'apprentissages poursuivie ?

Sur les deux processus de co-innovation suivis, on remarque la même orientation dans la stratégie d'apprentissage.

L'enjeu initial est d'explorer un domaine d'innovation relativement vaste, d'évaluer certains concepts de prestations, d'imaginer des scénarios techniques permettant d'y répondre. Ainsi, sur le cas SCREEN comme sur le cas DETECT, on constate que les orientations initiales données par le top management correspondent à cette philosophie d'exploration. On est alors face à des stratégies d'apprentissages relativement ouvertes en termes de concepts[1]. Cette stratégie d'exploration évolue assez rapidement vers des concepts plus focalisés.

- Sur le cas SCREEN, si le processus s'est engagé sur un domaine d'innovation extrêmement large, recouvrant plusieurs concepts d'innovation et plusieurs solutions techniques associées, cette orientation est rapidement apparue incompatible avec les exigences des jalons instaurés chez le constructeur. Quelques mois plus tard, la coopération avec le fournisseur s'est focalisée sur un concept très précis et une solution technique associée, déjà préparée en amont chez le fournisseur.

- Le cas DETECT montre la même tendance. La coopération s'est établie sur un domaine d'innovation relativement ouvert, incluant un ensemble de possibilités fonctionnelles et techniques. Elle s'est rapidement focalisée sur trois concepts d'innovation, disposant chacun d'un planning et de livrables spécifiques.

---

[1] On retrouve ici la stratégie d'apprentissage observée dans le Groupe Amont Télématique Multimédia observé par Midler, lors de la coopération entre les équipes de Renault et celles de Siemens VDO.

La cible fonctionnelle est ainsi figée ex ante. Débute alors un travail de conception qui vise à intégrer une innovation correspondant à cette cible dans un véhicule en cours d'avant-projet.

La stratégie d'apprentissage poursuivie est alors inspirée d'une logique de développement, où le processus de conception vise à valider que la concrétisation des hypothèses fonctionnelles et techniques prises ne présente pas un niveau de risque trop élevé en termes de faisabilité et de réalisation industrielle.

Cette stratégie d'apprentissage (ouverture exploratoire, focalisation sur un concept, maturation du concept) s'accompagne d'un processus décisionnel particulier.

3.1.2 Le processus décisionnel : comment sont prises les décisions dimensionnantes ?

3.1.2.1 L'implication de plusieurs directions du constructeur dans le processus décisionnel

Le processus observé intègre dans le processus décisionnel de cette phase amont un ensemble de directions parties prenantes dans le développement : Produit, Ingénierie, Achats.

D'une part, c'est la Direction du Produit qui a fixé l'orientation initiale qui a donné naissance aux projets d'exploration, puis aux coopérations verticales correspondantes. Ce rôle des représentants du client et de la marque est nouveau, et essentiel dans le filtrage initial des innovations.

D'autre part, on observe que les directions des métiers du développement impliquées dans le processus ont été également impliquées dans les décisions liées au lancement de l'étude avec le fournisseur. Il faut souligner que cette implication n'est pas dans les processus normaux de l'entreprise concernant la gestion de son activité hors-cycle. Si les directions métiers se sont impliquées, c'est que la signature du contrat de co-innovation demandait aux directions métiers concernées d'engager à la fois des ressources de développement et de s'engager a priori quant au développement futur de l'innovation.

Enfin, ce préengagement amont se matérialise également au sein de la Direction des Achats. Pour que le contrat de co-innovation soit signé, cette dernière doit exprimer les conditions de passage en développement, et s'engager sur le fait que si le fournisseur remplit ces conditions, il pourra être sélectionné pour livrer la série de l'innovation, sans passer par la remise en compétition du RFQ. Ces pratiques sont assez inédites, puisque cela revient à s'engager avec fournisseur à un stade très amont par rapport aux pratiques habituelles, environ 18 mois avant

le lancement officiel des consultations. À ce stade, l'objet même de la transaction est encore assez fluctuant, les niveaux de qualité sont inconnus…

Au global, le processus de co-innovation observé intègre plusieurs directions du constructeur. Au sein de ces directions, ce sont les plus hautes instances qui s'engagent lors de la signature du contrat.

3.1.2.2 L'implication de plusieurs directions du fournisseur dans le processus décisionnel

On observe le même phénomène chez le fournisseur Easysupply. Certes, c'est l'unité de recherche du fournisseur qui pilote les investigations, mais les directions du développement et les services commerciaux sont impliqués dans le processus décisionnel. Leur implication est due à la fois aux procédures internes de contrôle budgétaire des projets d'innovation, et au contrat de co-innovation en tant que tel :

- Étant donné que le contrat de co-innovation met en jeu un passage en développement puis en industrialisation, le projet doit passer un certain nombre de jalons internes pour garantir qu'il est à un stade de maturité suffisant pour atteindre effectivement cet objectif. Or ce passage de jalon est conditionné, dans les procédures internes du fournisseur, à l'accord des divisions du développement.

- La signature même du contrat demande un engagement écrit non seulement des responsables de la direction de l'innovation du fournisseur, mais également de responsables des directions de développement.

3.1.2.3 En dernier ressort, c'est la direction des programmes qui décide

Si cet engagement à haut niveau de plusieurs directions clés est bien réel, le constat effectué sur les deux cas est le même : en dernier ressort, c'est la direction des programmes véhicule qui décide de l'intégration ou non de l'innovation au sein d'un avant-projet. Dans les deux cas, l'implication dans le processus décisionnel des plus hautes instances des directions de l'Innovation, de l'Ingénierie, des Achats, du Produit… n'a pas suffi face aux poids des structures programmes.

Ces dernières étant notamment responsables de l'équilibre économique des projets en cours, elles ont émis de sérieuses réserves quant à l'intérêt des innovations proposées à améliorer l'équation économique des véhicules en cours de définition.

3.1.3 Quelle est la forme du management des équipes ?

Dans les deux cas, le processus de co-innovation est piloté par un chef de projet « *lightweight* ». Il est le représentant de l'innovation chez le constructeur. Il est contractualisé sur son avancement, c'est-à-dire sur la livraison de démonstrateurs. Sur le cas DETECT, le chef de projet est entièrement dédié à l'innovation. Sur le cas SCREEN, le chef de projet appartient à une direction métier, il doit partager son temps entre l'innovation et des développements en cours sur le même périmètre.

Dans les deux cas, d'autres acteurs de l'organisation sont impliqués sur le projet. Ces acteurs proviennent d'autres directions (métier ingénierie, produit, design, architecture…). Le chef de projet est en charge de coordonner leurs interventions. L'implication de ces acteurs sur l'innovation a été variable. La signature du contrat de co-innovation a clairement permis de les impliquer davantage. Ils ont participé à des réunions de travail qui se sont faites de plus en plus fréquentes sur le sujet. Parfois, certains de ces acteurs ont même joué un rôle moteur sur le projet. À l'inverse, les refus des programmes ont été une source considérable de découragement et de désimplication. Sur les deux cas, le fait que la thématique ait été repriorisée par les instances décisionnelles chargées de la stratégie Produit a contribué à remobiliser les équipes internes.

3.1.4 Quelle est la forme de management du fournisseur ?

Les deux cas reposent sur le même type de contrat, ce qui leur confère des gènes communs. Le fournisseur dispose de la garantie de ne pas être remis en concurrence lors du passage au développement puis à l'industrialisation. Le contrat ne prévoit aucun paiement du constructeur au fournisseur, chacun prévoit d'engager des ressources à une certaine hauteur définie ex ante.

Mais cette similitude contractuelle n'est qu'un des aspects de cette dimension.

Sur le cas SCREEN, les équipes ont respecté le partage des rôles traditionnels client-fournisseur : le constructeur se charge de l'établissement des spécifications fonctionnelles et des contraintes d'intégration, le fournisseur se charge de construire un système qui répond à ces spécifications. Une fois ces données fixées, les deux équipes ont d'abord travaillé en parallèle ; les équipes du constructeur étant davantage focalisées sur la composante architecturale (intégration du système dans un environnement véhicule), et le fournisseur étant

focalisé sur la définition technique du système. Or les différentes surprises survenues chez le fournisseur ont conduit à réviser ce mode de coordination, car le constructeur ne pouvait travailler sur l'intégration d'un système dont les caractéristiques techniques du allaient vraisemblablement évoluer au gré des contraintes découvertes chez le fournisseur au fil de l'eau. À partir de 2007, les équipes ont travaillé en séquentiel, le fournisseur devant établir la faisabilité du système, puis le constructeur travaillait à son intégration. Ce mode de coordination peut être assimilé à une sous-traitance de démonstrateur.

Sur le cas DETECT, la séparation des lots de travaux a été réalisée différemment. Sur chacune des trois prestations, une liste de tâches a été définie, impliquant des investissements et des ressources. Les tâches ont été ensuite été réparties en fonction des compétences de chaque équipe, tout en maintenant une équité distributive au sens de Piron (hauteur d'engagement comparable). La coordination est réalisée par des interactions hebdomadaires entre les équipes, en général situées chez le constructeur. Ces réunions de coordination réunissent les experts de différents métiers du constructeur et du fournisseur, qui discutent des résultats obtenus, et réévaluent les objectifs et les tâches en fonction. Très actif en début de coopération, ce mode de fonctionnement est devenu moins riche après le refus d'intégration par le premier programme véhicule cible.

	DETECT	SCREEN
Stratégie d'apprentissage	Processus de conception initié sur les applications potentielles d'une technologie. Focalisation rapide sur 3 applications que le fournisseur a développées en avance de phase à partir de cette technologie. La suite du processus adresse à la fois la maturité technique, l'intégrabilité et la profitabilité. Quatre démonstrateurs réalisés dont 3 roulants.	Processus de conception initié sur un concept générique large. Focalisation rapide sur un concept et une technologie préparée par le fournisseur en avance de phase. La suite du processus privilégie la maturité technique. Le déficit de valeur client et de profitabilité est appris tardivement et donne lieu à plusieurs redéfinitions de la prestation. Trois démonstrateurs réalisés dont un roulant.
Processus décisionnel	Les décisions initiales sont prises à haut niveau, au sein de la Direction de l'Innovation et des Achats. Les décisions ultérieures (réorientation, refus d'intégration) sont prises à haut niveau par la Direction du Produit et des Programmes.	Les décisions initiales sont prises à haut niveau, au sein de la Direction de l'Innovation et des Achats. Les décisions ultérieures (réorientation, refus d'intégration) sont prises à haut niveau par la Direction du Produit et des Programmes.
Management des équipes	Chef de projet *lightweight* dédié, au sein de la Direction de l'Innovation. Implication croissante sur l'innovation d'acteurs de différentes directions (métier, produit…). Baisse de cette implication suite aux décisions « no-go ».	Chef de projet *lightweight* non dédié, au sein d'une direction métier. Implication croissante sur l'innovation d'acteurs de différentes directions (métier, produit, design…). Baisse de cette implication suite aux décisions « no-go ».
Management des fournisseurs	Consultation de plusieurs fournisseurs pendant un an sur la thématique, puis sélection sur maturité technique sur les sujets. Pas de paiements. Séparation des rôles : répartition des *workpackages*.	Sélection précoce du fournisseur partenaire. Pas de paiements. Réunions hebdomadaires puis mensuelles qui formalisent l'avancement. Séparation des rôles : le fournisseur est responsable de la technologie, le constructeur de l'intégration.

Tableau 34 – Caractéristiques du management de la co-innovation sur les deux cas DETECT et SCREEN

3.2 Performance des deux processus de co-innovation étudiés

On reprend ici notre grille d'analyse de la performance d'un processus de co-innovation : performance pour le constructeur (rentabilité directe, externalité d'apprentissage, continuité des apprentissages), performance pour le fournisseur (gains directs, gains indirects), incitatifs fournisseur (directs et en jeu répété).

3.2.1 Performance pour le constructeur

3.2.1.1 Rentabilité directe

Contrairement aux cas étudiés dans le chapitre précédent, on ne dispose pas encore d'un recul historique suffisant pour évaluer le parcours d'innovation dans sa globalité. Les innovations n'ont pas encore été commercialisées ce qui ne permet pas d'évaluer la composante « rentabilité directe » pour le constructeur. Est-ce à dire que ce processus n'a servi à rien ? Non, car les apprentissages réalisés par le constructeur sont bien réels.

3.2.1.2 Externalités d'apprentissage

Pour le constructeur, le processus a-t-il permis de réduire le reste-à-faire dans le cas où le constructeur décide de développer une des solutions investiguées ? De développer des compétences qui pourront être exploitées sous d'autres formes ou sur d'autres périmètres ?

Sur le cas DETECT, la réponse est clairement oui. Les équipes impliquées sur le projet sont désormais familières avec les problématiques d'intégration de ce type de système. Elles connaissent les principes de fonctionnement des différents systèmes, et sont aujourd'hui en mesure d'émettre des avis d'experts sur la pertinence de certains choix techniques, sur des domaines qu'elles maîtrisaient mal avant la coopération. Si ces unités sont de nouveau confrontées à des problématiques similaires, elles seront davantage à même d'y répondre. Le temps de vie de ces compétences est réduit, si les contenus techniques et les orientations architecturales évoluent trop, elles ne seront plus d'actualité.

Sur le cas SCREEN, cette évaluation est plus problématique. Si dans le futur le constructeur décide de développer exactement le même type de solution technique et fonctionnel que ce qui a été investigué sur le projet, alors il est clair que les apprentissages réalisés pendant la coopération seront déterminants pour éviter de reproduire les erreurs passées. Cependant, dans le cas où le contenu technique et fonctionnel change même marginalement, les équipes n'ont

pas développé de compétences suffisamment approfondies sur les problématiques techniques associées pour pouvoir le gérer. Les apprentissages réalisés sur d'autres périmètres sont également relativement marginaux.

Sur les deux cas, le critère de valeur client de la prestation constitue le parent pauvre de ce processus. Certes, l'intérêt de certains clients quant au fait de disposer de ce type de prestation a été montré par des campagnes d'essais. Mais ces expérimentations ne permettent pas de progresser réellement sur le critère, et notamment d'explorer des questions clés quant à la pertinence de la cible fonctionnelle initiale vis-à-vis du produit cible désigné pour embarquer l'innovation. Y'a-t-il une cohérence entre le positionnement du véhicule cible et la perception client de l'innovation ? S'agit-il de la même cible client ? Au final, converge-t-on vers la définition d'un binôme innovation-véhicule cohérent en termes de proposition de valeur ? Si ces questions sont adressées, les expérimentations ne permettent de générer que des apprentissages marginaux.

3.2.1.3 Continuité des apprentissages sur le parcours

Le constat que nous venons de faire n'est pas neutre quant à la continuité des apprentissages réalisés. Ces apprentissages progressent de manière séquentielle : d'abord la maturité technique, puis l'intégrabilité, enfin la valeur client et la profitabilité.

Le déficit d'apprentissages sur la valeur client est mis à jour relativement tardivement, une fois la maturité technique et l'intégrabilité acquises. Les deux projets ont été initiés sur la base d'un prix de vente hypothétique qui n'a été rebouclé que tardivement avec les équipes en charge de le vendre. Sur les deux projets, 18 mois après le début de la coopération, le prix de vente réel a été quasiment divisé par deux par rapport aux premières estimations. Dans les deux cas, ceci a conduit au refus du programme cible d'intégrer l'innovation prototypée malgré la maturité technique des sujets présentés. Les équipes sont ainsi conduites à réinventer de nouvelles solutions techniques et de nouveaux compromis architecturaux, sur la base de nouvelles orientations fonctionnelles.

Le processus conduit donc à remettre en cause des hypothèses que l'on croyait stabilisées, et ce à plusieurs reprises, ce qui génère une perte d'efficacité notoire. Dans les deux cas, il a fallu relancer le processus de conception sur de nouvelles bases, recherchant de nouvelles

pistes de valeur et de nouvelles sources de réduction de coût pour rééquilibrer l'équation économique.

3.2.2 Performance pour le fournisseur

3.2.2.1 Gains directs

Dans les deux cas, il n'y a eu ni vente de composants ni paiement d'heures d'ingénierie ou de prototypes. Néanmoins, les investissements réalisés par l'un et par l'autre ont bénéficié aux deux partenaires. Par exemple, sur un des cas le contrat prévoyait un investissement conséquent dans du matériel de simulation numérique, investissement qui a été utilisé à la fois au fournisseur et au constructeur, même si ce dernier en est le propriétaire officiel.

3.2.2.2 Gains indirects

Les apprentissages réalisés par les deux fournisseurs sont surtout liés aux découvertes réalisées lors des tentatives d'intégration des solutions « sur étagère » dans différents environnements véhicule. Les apprentissages les plus riches ont ainsi été réalisés dans le domaine de l'intégrabilité des solutions proposées. Le fait d'avoir changé plusieurs fois de cible véhicule a permis de confronter les solutions techniques à des environnements d'intégration différents, d'établir les conditions limites de fonctionnement, d'établir l'importance relative des composants voisins… Les fournisseurs ont ainsi pu bénéficier de l'avis des architectes, experts spécialisés dans la robustesse architecturale d'un sous-ensemble donné.

Le prototypage « grandeur réelle » a conduit à révéler des éléments nouveaux, qui constituent des avancées pour les fournisseurs.

En termes de maturité technique, le travail d'intégration a permis d'identifier des points durs qui n'étaient pas encore apparus dans les stades de prototypages amont. Ici aussi, les points durs identifiés par les experts métiers ont été une source précieuse d'apprentissages pour les fournisseurs. A minima, le fait d'avoir accès aux cahiers des charges traditionnels, et de pouvoir confronter la solution à ces cahiers de charges permet d'identifier les variables de maturité à cibler.

En termes de valeur client, les apprentissages sont plus marginaux. Dans les deux cas, les fournisseurs n'ont pu bénéficier directement de retours motivés de la part de représentants des

directions du Produit. Sur le cas SCREEN, les réflexions sur l'intérêt de la solution pour certains segments de clients sont restées en interne chez le constructeur, le fournisseur n'y a pas participé, alors même qu'il disposait en interne d'une cellule marketing menant le même type de réflexions. Il n'a pas non plus été mis au courant des conclusions qualitatives de ces réflexions. Il a simplement été concerné par les modifications fonctionnelles issues de ces réflexions, et non par ses motivations. Sur le cas DETECT, les investigations clients menées en interne chez le constructeur ont été plus transparentes, le fournisseur a été placé dans la boucle de ces réflexions (par exemple par des transferts de mail).

En termes de profitabilité, les apprentissages réalisés par les fournisseurs ont également été assez limités. Il y a au global peu de différence entre les scénarios économiques envisagés en début de coopération et ceux investigués encore actuellement.

3.2.3 Performance en terme d'incitatifs

3.2.3.1 Incitatifs directs

Sur les deux cas, la relation est parvenue à mobiliser des ressources internes du fournisseur dans des proportions qui n'avaient pas été vues jusqu'ici, alors même qu'aucun paiement n'a été engagé par le constructeur. Cette mobilisation s'est matérialisée par des investissements dans des technologies et par la mobilisation des équipes de développement. Cette mobilisation est tout à fait inhabituelle à ce stade des projets exploratoires.

Sur le cas DETECT, la signature du contrat de co-innovation a impliqué chez le fournisseur des investissements de l'ordre de deux à dix fois plus importants que ceux qui avaient été consentis jusque-là par la direction de la recherche (du fournisseur). Au-delà des investissements directs consentis, la mobilisation des équipes de développement sur ce sujet exploratoire est un signe fort du pouvoir incitatif de la relation. Traditionnellement, les équipes de développement ne sont pas mobilisées à ce stade.

Sur le cas SCREEN, on observe le même mécanisme, dans des proportions moindres. Les investissements directs observés et la mobilisation des équipes de développement n'auraient pas été effectifs sans la relation avec le constructeur. Cette relation a notamment engendré plusieurs embauches directement liées aux demandes du constructeur.

Dans les deux cas, la relation avec Easycar a donné aux responsables du fournisseur des arguments décisifs pour engager ces investissements. L'engagement d'exclusivité constitue en effet une arme de poids dans les négociations budgétaires en interne.

Néanmoins, on a pu observer que cette source d'incitatifs n'est pas acquise définitivement. Les refus des programmes véhicules cibles ont provoqué une certaine démobilisation des équipes en interne chez les deux fournisseurs. Après ces événements, il était notamment de plus en plus difficile d'amener les équipes de développement du fournisseur à travailler sur les sujets innovants.

Ceci nous amène à une autre variable d'évaluation : le processus existant ne compromet-il pas les futures relations ? L'incitatif que nous avons observé sera-t-il toujours présent lors des relations ultérieures ?

3.2.3.2 Incitatifs en « jeu répété »

Notre grille d'analyse évalue cette composante via l'équité du processus, à la fois en terme de partage des risques économiques, et de symétrie des apprentissages.

En termes de partage des risques économiques, les deux cas sont relativement différents. Sur le cas DETECT, les investissements réalisés par les fournisseurs sont contractuellement équivalents aux investissements réalisés par le constructeur. Sur le cas SCREEN, le fournisseur assume la plus grande part des investissements. Au-delà de la hauteur des investissements consentis, le risque est plus grand plus le fournisseur. Pour le constructeur, le projet n'est qu'un projet parmi d'autres, il pourra se rabattre sur un autre si celui-ci ne s'avère pas bénéfique. Pour le fournisseur, le projet aspire une grande partie des ressources de recherche, ce qui accroît le profil de risque de son portefeuille.

Les deux cas se distinguent en revanche en termes de symétrie des apprentissages réalisés. Sur le cas DETECT, on observe une grande transparence entre les équipes, qui fait que le fournisseur est constamment informé des motivations des choix du constructeur. Un exemple typique est la pratique du *forward* de messages électroniques internes, pratique inhabituelle. Sur le cas SCREEN, on observe une certaine forme d'asymétrie des apprentissages réalisés. Le fournisseur n'est parfois pas informé des motivations des décisions prises sur le projet, de sorte qu'il subit les orientations décrétées par le constructeur sans pouvoir ni les anticiper ni les comprendre totalement. On aboutit donc à la matrice d'équité suivante.

Matrice d'équité		α = partage des risques économiques par le constructeur		
		0	0,5	1
β = partage des connaissances par le constructeur	0	**SCREEN**		
	0,5		**DETECT**	
	1			

Tableau 35 – Matrice d'équité sur les cas SCREEN et DETECT

La coopération établie sur le cas DETECT est équitable dans la mesure où les risques économiques et les apprentissages sont répartis symétriquement. La coopération établie sur le cas SCREEN est clairement moins équitable, dans la mesure où le fournisseur assume une large partie du risque économique, et qu'il se trouve privé d'apprentissages essentiels.

3.2.4 Synthèse de l'évaluation

Dans les deux cas, aucun revenu direct n'a été perçu, ni par le constructeur ni par le fournisseur, à la fois parce qu'aucun paiement n'a été réalisé, et aucune innovation n'a été vendue. Le fait que le processus observé ne conduise pas automatiquement à la mise sur le marché d'innovations n'est pas un critère suffisant : valait-il mieux lancer une prestation qui se serait mal vendue ? La grille d'évaluation que nous avons proposée permet de dépasser ce débat, en insistant sur les gains indirects générés chez les deux partenaires et sur les incitatifs issus de la relation.

Les externalités d'apprentissages portent principalement sur la maturité technique des systèmes, et sur leur intégrabilité dans différents contextes architecturaux. Ces apprentissages pourront être remobilisés par les partenaires ultérieurement. En revanche, on peut noter une certaine fragilité des apprentissages sur la valeur client, dans la mesure où les différentes études menées en commun n'ont pas suffi à stabiliser une cible fonctionnelle porteuse de valeur certaine.

La continuité des apprentissages demeure le point noir du processus observé. Certes, le travail collectif permet de progresser rapidement sur la maturité technique des systèmes, mais la remise en cause fréquente des hypothèses fonctionnelles et de la valeur associée diminue l'efficacité globale du processus.

Enfin, le caractère incitatif des dispositifs en place est à la fois positif à court terme, mais préoccupant sur le long terme. D'un côté, la garantie d'exclusivité permet dans les faits d'enclencher des investissements plus importants que ce que les firmes engagent seules à ce stade, où dans d'autres formes de relation. De l'autre, cet incitatif immédiat renforce les exigences de retour sur investissement, qui si elles sont déçues sur plusieurs itérations, peuvent inhiber les investissements ultérieurs.

L'équité de la relation constitue néanmoins un facteur de rééquilibrage de cet incitatif : si le partage des coûts et des risques est réel et visible, on peut envisager que l'incitatif se maintienne dans la durée, comme le cas DETECT l'indique.

Composantes d'évaluation		**DETECT**	**SCREEN**
Performance constructeur	*Rentabilité directe*	(-) Aucun revenu direct.	(-) Aucun revenu direct.
	Externalités d'apprentissages	(+) Maturité et intégrabilité	(-) Apprentissages faibles.
	Continuité des apprentissages	(-) Forte discontinuité, découvertes tardives.	(-) Forte discontinuité, découvertes tardives.
Performance fournisseur	*Gains directs*	(-) Aucun revenu direct.	(-) Aucun revenu direct.
	Gains indirects	(+) Apprentissages sur l'intégrabilité et la maturité technique.	(+) Apprentissages sur l'intégrabilité et la maturité technique.
Incitatifs	*Directs*	(+) Très importants.	(+) Importants.
	En jeu répété	(=) Maintenus car relation équitable.	(-) Faibles.

Tableau 36 – Synthèse de l'analyse de performance des cas de co-innovation in vivo

4 Diagnostic 2007 et expérimentations 2008-2009

Après l'analyse séparée des dispositifs managériaux d'une part, et de la performance d'autre part, il s'agit de croiser ces dimensions pour établir un diagnostic sur la performance des dispositifs en place chez Easycar en 2007. Ce diagnostic accompagne et nourrit une série de réflexions et d'expérimentations menées à partir de 2008 au sein de la Direction de l'Innovation. Nous avons été associés à certaines d'entre elles. Nous avons également eu l'opportunité de pouvoir imaginer, formaliser et tester de nouveaux artefacts[1] permettant d'améliorer les points que nous avions identifiés, sur une partie du portefeuille de projets d'innovation d'Easycar.

4.1 Vers une stratégie d'apprentissage mieux ciblée et plus « frugale »

4.1.1 Des livrables redéfinis : intégrabilité, valeur client et profitabilité

4.1.1.1 Un quiproquo sur la nature des livrables

Il y a un quiproquo sur la mission et les livrables du processus d'apprentissage en phase exploratoire.

Le travail des équipes repose sur l'hypothèse que le critère de performance essentiel, celui qui conditionnera le passage en développement, est la maturité technique de l'innovation. D'où l'orientation qui consiste à définir très tôt une cible fonctionnelle, et à axer le travail sur la maturation du système parfois pendant plusieurs années. Cette stratégie d'apprentissage s'accorde bien avec le système de pilotage par projet, où chaque projet doit aboutir à une proposition de valeur à part entière, une innovation à proposer à l'entrée des programmes en phase d'avant-projet.

Or les deux cas analysés montrent que le critère de décision primordial n'est pas la maturité technique mais - à des degrés variables selon les cas – la valeur client, l'intégrabilité, et la profitabilité. Ceci transforme la stratégie d'apprentissage à opérer : il s'agit moins de « bétonner » une innovation que de garantir qu'elle présente un profil intégrabilité / maturité / valeur client / profitabilité attractif.

[1] Ces artefacts sont présentés, mais ne sont pas décrits pour des raisons de confidentialité.

De plus, il existe en phase exploratoire une forte incertitude sur les préférences des programmes cibles et sur les orientations architecturales. La stratégie qui consiste à partir « bille en tête » sur une hypothèse technico-fonctionnelle et à la valider dans ses moindres détails a donc peu de chance d'aboutir, ces incertitudes étant levées relativement tardivement et amènent mécaniquement une redéfinition de dernière minute. La « largeur » du livrable de la phase exploratoire est donc tout aussi importante que sa profondeur ; la phase exploratoire consiste en effet à instruire un ensemble de scénarios techniques et fonctionnels, afin de pouvoir, au moment où les orientations architecturales et fonctionnelles des programmes s'expriment, argumenter sur les avantages et les inconvénients de ces orientations, et les conséquences de ces choix. Autour d'un concept de prestation, il s'agit donc de renseigner les risques associés à l'éventail de technologies disponibles, et l'attractivité des différentes prestations qu'il est possible de décliner. Par exemple, la phase exploratoire doit permettre de dire que si telle technologie est choisie, alors cela implique une boucle de six mois de validation supplémentaire, ou que telle prestation est particulièrement adaptée à un niveau de gamme particulier, l'adaptation à d'autres niveaux de gamme étant plus aléatoire.

Cette mission de la phase exploratoire revient donc à livrer à la fois un éventail de solutions techniques et fonctionnels, et les plans d'action associés à chaque configuration. Ceci implique que la valeur du livrable de la phase d'exploratoire est autant dans l'espace des concepts (avoir balayé l'ensemble des scénarios applicatifs possibles) que dans l'espace des connaissances (avoir instruit les enjeux de chacun des scénarios en terme d'intégrabiltié, de maturité, de valeur client et de profitabilité). Cette stratégie d'apprentissage permet de passer d'une logique où les unités exploratoires tentent de vendre aux programmes une solution validée sur étagère à une logique où les unités exploratoires proposent aux programmes un éventail de choix, et les plans d'actions associés.

4.1.1.2 Valider la prestation avant la technologie

Sur les deux cas étudiés, c'est davantage le concept même de la prestation innovante que sa maturité technique qui a constitué le principal facteur de remise en question. Cette validation se matérialise sur les deux composantes de valeur client que nous avons définies : la valeur de la prestation en elle-même, et sa cohérence par rapport au positionnement spécifique des produits bénéficiaires.

Premièrement, la définition de la valeur de la prestation est en soi un problème de taille. Sur les deux cas, le travail de validation technique a été conduit à partir d'hypothèses sur la valeur de la prestation, hypothèses qui ont largement été remises en cause par la suite[1]. La définition fine de la proposition de valeur qui sera finalement faite au client est un travail lourd, qui se doit d'être un préalable à la validation des briques techniques qui pourront répondre à cette cible fonctionnelle.

Pour pallier ce problème, deux actions ont été entreprises en 2008 au sein de la Direction de l'Innovation :

- la cellule de Marketing Avancée a développé un outillage d'évaluation plus robuste, permettant de générer des estimations plus fiables, qui ne seraient pas susceptibles d'être remises en cause par la suite.

- nous avons construit un artefact aidant à mettre sous contrôle la définition fonctionnelle de l'innovation. Cet outil prend la forme d'un « *spiderchart* » (diagramme en forme de toile d'araignée) listant les axes de prestations que le projet se donne comme mission d'améliorer, et permettant de chiffrer les gains attendus sur chacun de ces axes. L'intérêt de cet outil réside principalement dans son processus de construction, qui incite les acteurs de différents services à établir un consensus sur une liste de prestations essentielles, et à objectiver chacune de ces dimensions. Cet outil a été implémenté sur quatre projets d'innovation, et vit aujourd'hui de manière indépendante chez le constructeur. Ce n'est qu'une fois que la prestation est ainsi validée par l'ensemble des parties prenantes que le travail de focalisation sur la maturité technique peut s'intensifier.

Deuxièmement, la cohérence de cette valeur « absolue » par rapport au positionnement des produits du constructeur est un élément essentiel de la valorisation d'une innovation. Tant qu'un programme véhicule ne s'est pas montré intéressé, la définition fonctionnelle précise et le positionnement de l'innovation restent problématiques. Les cas montrent le danger de négliger cette composante, les directeurs de programmes apprenant relativement tardivement l'existence de l'innovation, sans avoir contribué à son orientation fonctionnelle. Dans certains cas, le programme refuse tout simplement d'embarquer l'innovation (DETECT, SCREEN).

[1] Par exemple, sur le cas DETECT, la valeur de la prestation évaluée début 2007 a été divisée par deux mi-2008, ce qui a entrainé évidemment une profonde remise en question du travail effectué.

Dans d'autres cas, le programme impulse des changements fonctionnels radicaux par rapport à ce qui a été préparé hors-cycle, afin de maximiser la cohérence produit / innovation, ce qui n'est pas sans comporter des risques techniques majeurs (ACCESS FR).

Plusieurs actions ont été engagées à partir de 2008 afin de pallier ce problème. La première a été d'intensifier les interactions avec les directeurs de programme, et de pratiquer une conquête systématique d'informations sur leurs besoins. La seconde a été d'intégrer les chefs de produit des futurs véhicules, responsable de leur positionnement, dans le processus de définition des innovations. Nous reviendrons sur ces points dans la partie consacrée au processus décisionnel.

Ces actions sont en cours et semblent présenter des résultats encourageants, sans que nous puissions avoir un recul suffisant pour réaliser une évaluation plus fine.

4.1.1.3 Une meilleure anticipation de l'intégrabilité

Dans le chapitre précédent, nous avons montré que même si une innovation a donné lieu à un travail riche en termes de maturité technique et de valeur client en phase exploratoire, la confrontation à un contexte mal anticipé pouvait remettre en cause les validations effectuées.

Les cas confirment que le critère d'intégrabilité est une question clé du management du processus de co-innovation. Sur le cas SCREEN, c'est un des critères qui a conduit à la redéfinition fonctionnelle majeure en cours de projet. La stratégie d'apprentissage des instigateurs du cas DETECT a explicitement visé à réduire au maximum l'intrusivité de l'innovation. Lors des interactions avec les équipes du cycle de développement, cette stratégie a permis de ne limiter le nombre d'interlocuteurs à coordonner, et de réduire les validations inter-systèmes.

Cette stratégie d'apprentissage qui privilégie la maîtrise de l'intégrabilité semble particulièrement pertinente. Elle a été prolongée sur la DPI où nous sommes intervenus, où une des orientations principales a consisté à réduire au maximum l'intrusivité des innovations explorées, quitte à réduire la performance globale. Cette réduction de l'intrusivité n'étant pas toujours possible, une deuxième orientation consiste à cibler des périmètres d'impact relativement modulaires dans l'architecture traditionnelle. Ces orientations ont donné lieu à des résultats encourageants. La capillarité avec le cycle de développement a été largement

facilitée par le fait que les innovations préparées à la DPI ne venaient pas remettre en cause de manière trop radicale l'architecture traditionnelle du véhicule.

Au-delà de ces succès singuliers, notre objectif était d'institutionnaliser ce raisonnement au moyen d'outils de gestion adaptés. Nous avons donc initié en 2008 la construction d'une méthodologie d'anticipation de l'intrusivité des innovations, qui puisse être déployée sur l'ensemble des projets. Cette méthodologie est actuellement en phase d'implémentation sur un portefeuille d'une dizaine de projets. Elle repose sur une estimation du nombre de pièces impactées, et de la gravité des interférences. Elle doit inciter les équipes à diminuer l'intrusivité des innovations préparées hors-cycle, et à sécuriser les impacts d'architecture identifiés.

4.1.1.4 Un processus d'apprentissage multiproduit

L'enjeu du processus d'apprentissage n'est pas tant de valider une innovation qui sera ensuite transférée dans un produit puis abandonnée par les unités exploratoires. La logique du parcours d'innovation implique de miser sur une stratégie d'apprentissage qui s'appuie sur la succession de produits pour faire évoluer l'innovation. Le cas DETECT présente une telle stratégie, où les unités amont prévoient une première itération minimaliste qui viendra à la fois valider la maturité de la technologie et préparer les clients aux itérations ultérieures. Cette première itération doit permettre d'initier le déploiement d'autres prestations, qui pourront s'appuyer sur la première itération.

Cependant, le cas DETECT montre que cette stratégie n'est envisageable que si la *roadmap* de prestations ainsi définie est cohérente avec une stratégie de positionnement de la marque et des produits. Dans le cas DETECT, le lien entre la *roadmap* de prestations imaginée en amont et la stratégie de marque a été construit très récemment, ce qui a impliqué une redéfinition de cette *roadmap*.

On s'approche ainsi d'une stratégie d'apprentissage multi-produit efficace, consistante avec une stratégie d'innovation plus globale au niveau de la firme, qui repose sur une cohérence entre un flux d'innovations déployées sur l'ensemble de la gamme, et un discours marketing sur les produits et la marque. Chaque lancement d'une nouvelle prestation sur le parcours alimente ainsi à la fois les compétences de la firme et participe à renforcer le positionnement de la marque et des produits.

4.1.2 Un processus d'apprentissage plus « frugal »

Au-delà de la nature des apprentissages générés au cours du processus, la productivité de ce processus d'apprentissage fait question. Est-il possible de générer des apprentissages plus riches, de manière plus efficace ?

4.1.2.1 Le diagnostic en 2007 : l'inertie du processus d'apprentissage

Face à un domaine d'innovation, la tendance observée est de séparer ce domaine en différents projets indépendants, puis de réaliser, pour chaque projet, une série de démonstrateurs associés, de plus en plus représentatifs des conditions réelles de développement.

Le but de ces démonstrateurs est multiple : permettre de tester l'intérêt d'une idée, convaincre les décideurs de la pertinence du concept, rassurer les ingénieurs sur la maturité de la technologie… Or cette multiplicité des objectifs freine considérablement l'efficacité du processus d'apprentissage.

D'une part, on peut souligner le coût en ressources et en temps lié à un tel fonctionnement. Pour répondre à l'ensemble de ces objectifs, chaque démonstrateur doit être extrêmement aboutit, ce qui demande des boucles de validation pouvant aller jusqu'à 12 mois. Pertinent quand il s'agit de valider dans ses moindres détails une solution à industrialiser, ce fonctionnement est plus douteux quand l'enjeu est « simplement » de valider la prestation, question qui peut être instruite de manière plus économique qu'en construisant un objet le plus représentatif possible.

D'autre part, ce mécanisme comporte un déficit de flexibilité assez palpable. Il n'est possible de tester qu'un ou deux concepts chaque année, alors même que dans le même temps, les variantes potentiellement intéressantes sont nombreuses. Le processus d'apprentissage observé présente ainsi une inertie évidente qui ne permet pas d'aboutir au format de livrable décrit ci-dessus.

Enfin, le fonctionnement en projet finalisé sur des démonstrateurs amène une fragmentation des apprentissages, la « couverture » du champ d'exploration par les démonstrateurs étant lacunaires, et la capitalisation transversale des enseignements que l'on peut en tirer difficile. Par exemple, les questions qui ont été testées sur le second démonstrateur SCREEN étaient

déjà investiguées en même temps, par un autre projet mené à la Direction de l'Innovation, à partir d'un autre démonstrateur, sans que les deux processus ne soient raccordés.

4.1.2.2 Du bon usage des démonstrateurs dans le processus d'innovation

Ce diagnostic a été partagé avec Easycar, qui a identifié ici un levier important d'amélioration du processus. Plusieurs expérimentations ont eu lieu afin de passer du *fat prototyping* au *smart prototyping*.

Cette question a notamment donné lieu à un stage d'option du master Projet Innovation et Conception de l'Ecole Polytechnique. Les deux étudiants en charge de cette étude ont montré ce que pouvait être une stratégie de construction de démonstrateurs plus « frugale ».

Ils ont notamment montré que les démonstrateurs sont naturellement utilisés comme des objets fermés, qui servent à valider une hypothèse, selon le mode classique de prototypage en développement. À l'inverse, l'usage d'un démonstrateur comme objet ouvert[1] permet de rationaliser son utilisation en exploitant systématiquement l'ensemble des apprentissages qu'il renfermait. Cette vision, qui met plus l'accent sur la stimulation du processus créatif, vise à utiliser le démonstrateur non comme confirmation ou infirmation d'hypothèses préalables, mais comme support à la création de nouvelles connaissances, au cours de la conception du démonstrateur comme dans les phases d'essai.

Ces techniques de *smart prototyping* ont été observées sur des cas réels pendant l'année 2008. Les expérimentations en cours sur ce sujet visent à développer des méthodologies permettant d'institutionnaliser ces bonnes pratiques, au-delà des expériences singulières.

4.2 Vers une meilleure articulation décisionnelle produits-innovation

La manière dont les décisions sont prises est-elle satisfaisante ? Les décisions sont-elles prises au bon niveau au bon moment ? La nature des décisions est-elle pertinente ? Le chapitre précédent a permis de souligner des facteurs critiques sur ce point : l'implication du top management, le partage du processus décisionnel, la solidarité financière interprogramme…

[1] L'*objet ouvert* va introduire des effets de traductions et permettre un dialogue entre les concepteurs et l'objet. C'est ainsi que peuvent être générées des pistes que le concepteur n'avait pas envisagées et qui font sens pour le projet.

Les cas étudiés ont permis de confirmer et d'enrichir ces enseignements, et d'initier des actions d'améliorations du processus décisionnel.

4.2.1 Vers un partage du processus décisionnel

Dans le mode de fonctionnement de la fin des années 1990, nous avions pu constater une discontinuité du processus décisionnel entre les différentes phases, et notamment entre les phases d'exploration et de contextualisation. Nous avions alors remarqué qu'en phase d'exploration, c'est la direction de la recherche qui décidait, en interne, du lancement d'une étude, de son allocation de ressources et de son arrêt. À l'inverse, la contextualisation et le développement étaient tirés par les structures programmes. Cette discontinuité conduisait à effectuer des explorations dont le lien avec les préférences des programmes véhicule et leur niveau d'exigence en termes de maturité, et d'intégrabilité étaient hypothétiques.

Le processus décisionnel observé sur les deux cas que nous avons suivis est différent : il implique plusieurs directions, dont les métiers du développement qui seront responsables de la conception du système dans les phases aval. Le fait que la Direction des Achats soit non seulement associée à ce stade, mais décisionnaire dans le fait de s'engager avec un fournisseur est un symptôme tout à fait encourageant de partage du processus décisionnel.

Cependant, cette pratique n'est pas inscrite dans les processus internes du constructeur, mais est une conséquence directe du contrat de co-innovation. C'est parce qu'il est impératif que les directions impliquées signent le contrat que les plus hautes instances de ces directions se sont engagées.

Deux voies de progrès se distinguent de cette analyse réalisée en 2007 : instituer l'engagement de l'ensemble des métiers impactés dans le processus décisionnel interne (hors contrat de co-innovation), et instaurer un engagement des programmes.

À partir de 2008, la Direction de l'Innovation a pris conscience de ce biais, et a décidé d'étendre le partage du processus décisionnel. Des représentants de la Direction des Programmes, des Directions de l'ingénierie, du Produit, sont désormais impliqués dans le passage des jalons sur certains projets stratégiques. Un comité décisionnel plus institutionnalisé se stabilise progressivement, intégrant les acteurs de l'amont et de l'aval, l'aval incluant à la fois des responsables métiers et des responsables des programmes.

Mais « impliquer » dans l'absolu ne veut pas dire grand-chose, si cette implication n'est pas associée à un jalonnement décisionnel spécifique.

4.2.2 Vers une mutation de la nature des décisions

4.2.2.1 Diagnostic : au-delà du *go-nogo*

Sur les cas, le jalonnement décisionnel officiel de la relation a été constitué de décisions de type « go-nogo ». Ce jalonnement s'est doublé d'un jalonnement interne au constructeur, ou le comité décisionnel de la Direction de l'Innovation statuait sur la poursuite du projet, sa réorientation…

Or ce pilotage présente deux limites de taille :

- Il ne reflète pas la nature des enjeux propres à la phase exploratoire. Il est inspiré d'une logique de développement ou le « go » acte la validation du produit par rapport à un cahier des charges précis. Mais dans les cas étudiés, le cahier des charges a été modifié à de nombreuses reprises, et les procédures de validation sont à construire.

- Le « Go » ne saurait constituer un engagement ferme. La décision de développement de l'innovation doit être prise plus de 20 mois avant la décision que le véhicule lui-même soit développé. Or par définition, c'est le moment où la direction générale accepte le développement du véhicule sur la base du dossier technico-économique présenté. Jusqu'à ce stade, la sortie même du produit est incertaine. Difficile par conséquent de garantir l'industrialisation d'une prestation intégrée dans un véhicule qui n'a pas encore l'autorisation d'être lui-même lancé sur le marché.

Le jalonnement par Go-NoGo est donc relativement réducteur par rapport à la nature des décisions à prendre. Les décisions essentielles passant « sous le radar » de décision, et sont parfois laissées à la discrétion des acteurs opérationnels qui s'ils peuvent les prendre, ne sauraient les assumer seuls.

Plusieurs initiatives ont été engagées à partir de 2008 afin de pallier cette relative pauvreté du jalonnement.

4.2.2.2 Un enrichissement de la nature des décisions prises au jalon

Les décisions relatives à un projet d'innovation particulier sont plus spécifiques qu'un choix d'arrêter ou de continuer. Quatre types de décisions doivent être menés de front :

- la valeur client : la définition de l'apport de l'innovation pour le client, et sa cohérence avec le positionnement des produits futurs constitue une décision importante et dimensionnante, qui doit être confirmée par les responsables des directions impactées, et confirmée en haut lieu.
- l'intégrabilité : l'orientation architecturale conditionne les possibilités d'intégration et le potentiel de déploiement, et doit donc faire l'objet d'une attention.
- la maturité : le choix des technologies doit être compatible avec les roadmaps des métiers en charge du déploiement de la solution, d'où l'importance de faire remonter cette décision au niveau d'un comité décisionnel multipartite.
- la profitabilité : les motivations de lancer l'innovation sur le marché peuvent être diverses. À partir d'un même concept, il est possible d'orienter le travail vers une solution de réduction de coût, de valorisation client, d'effet d'image. La définition de la nature de la profitabilité associée à l'opération est ici aussi une décision clé.

À partir de 2008, la Direction de l'Innovation a renforcé le jalonnement de ses projets, en intégrant ces ingrédients. Ce processus pose comme condition du passage de jalons l'établissement d'un consensus entre les différentes directions parties prenantes autour de ces quatre dimensions.

4.2.3 Les décisions clés sont liées à l'articulation innovations / produits

Au-delà du processus décisionnel associé à un projet particulier, certaines décisions essentielles renvoient à l'articulation du portefeuille d'innovations avec le portefeuille de produits.

4.2.3.1 Innovation / Produit : vers un mariage de raison

Sur les cas, la cohérence entre les innovations et les produits a été établie de manière relativement artisanale. Les innovations ont été investiguées sur une base générique, et la cohérence ou l'incohérence de ces innovations avec les produits a été découverte en fin de

phase exploratoire. La décision de couplage est alors limitée à une confirmation / infirmation du ciblage imaginé par les équipes.

Les deux cas étudiés ont montré les limites de ce fonctionnement. Sans orientation initiale sur les spécificités des produits potentiellement pertinents pour un concept d'innovation donnée, les équipes orientent par défaut le travail de conception vers un contenu fonctionnel ambitieux. A priori, on peut penser que cette tendance est justifiée par la concordance entre le côté « technophile » de la clientèle et le côté « technologique » des innovations.

En réalité, il s'agit moins d'une concordance des positionnements respectifs de l'innovation et du produit cible que le résultat d'un mécanisme de surenchère, liée au manque de visibilité sur les maillages fins à opérer avec un cycle de développement lointain et abstrait.

L'augmentation du niveau de prestation et du prix de vente est issue d'un cercle vicieux entre le coût du niveau de prestation, de la restriction de la cible aux modèles hauts de gamme, qui elle-même génère une surenchère des exigences fonctionnelles (équipement de luxe), et des volumes faibles, et donc un coût unitaire augment… (cf. figure suivante).

Au final, ce mécanisme conduit à proposer des innovations haut de gamme, relativement coûteuses, pour un segment de client réduit. Sur les deux cas, ce ciblage n'a pas permis d'entraîner une adhésion collective suffisante pour enclencher la prise de risque, et qui n'était que marginalement en phase avec les spécificités des produits à venir.

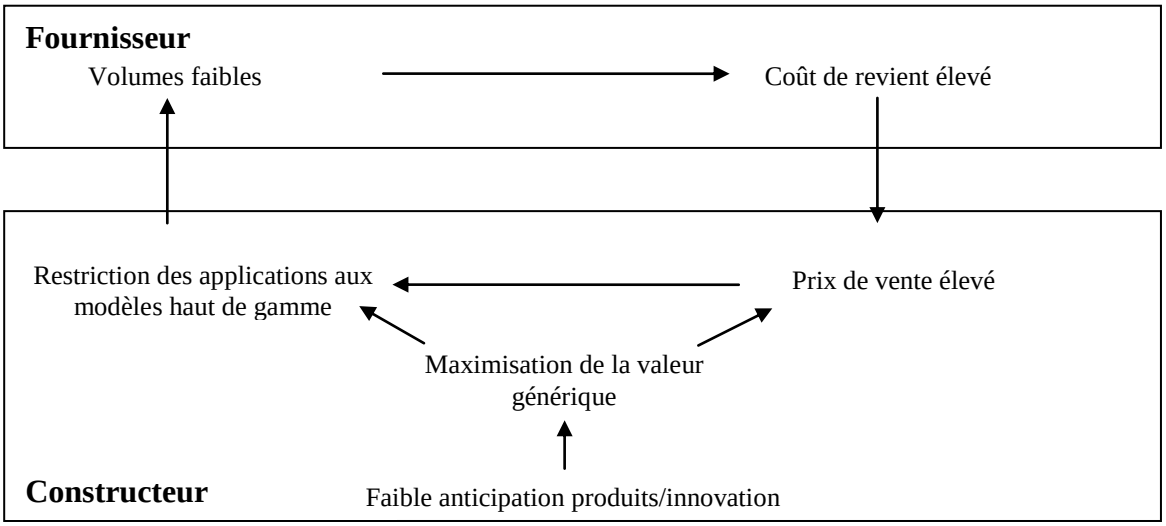


Figure 42 – La faiblesse de la coordination innovation/produit conduit à une escalade du niveau de prestation

Cette escalade n'est pas une fatalité. Les actions entreprises depuis 2008 ont permis de mettre en place des instances décisionnaires articulant la stratégie de renouvellement des produits et la stratégie d'introduction des innovations. Au sein de cette instance sont présents des représentants des différentes directions impactées, de l'amont et de l'aval, de la technique et du client, ainsi que les responsables des directions des programmes.

Cette instance agit à un triple niveau :

- Elle permet d'orienter le travail de la Direction de l'Innovation vers des prestations qui correspondront au mieux avec le positionnement des produits à venir.
- Elle permet d'orienter les *roadmaps* des directions parties prenantes afin qu'elles soient en cohérence avec la stratégie d'introduction définie : *roadmap* technique, *roadmap* client…
- Elle permet de coordonner le planning des projets d'innovation avec le planning des programmes véhicule.

Ces expérimentations récentes ont abouti à des résultats immédiats : les projets d'innovations qui ne trouvaient pas leur place dans le portefeuille de produits à venir ont été purement et simplement arrêtés[1]. À l'inverse, les projets qui présentaient une « promesse client » compatible avec les orientations de certains programmes et/ou de certaines *roadmaps* métiers ont été priorisés. La plupart d'entre eux sont aujourd'hui engagés en phase d'avant-projet.

4.2.3.2 Vers un outillage économique adapté

La décision de déployer certaines innovations sur certains produits s'appuie sur des données économiques fournies par les projets d'innovation.

Sur les cas, les études de profitabilité se sont focalisées sur l'établissement d'hypothèses sur le prix de vente de l'innovation et sur le coût complet lié au développement et la

[1] Notons ici que l'arrêt du projet d'innovation procède d'une stratégie d'innovation spécifique dominée par le produit automobile. Pour des innovations fortes, il est possible d'adopter la démarche inverse et de modifier la stratégie de lancement des produits pour qu'il s'adapte aux innovations disponibles. Cette stratégie a par exemple été utilisée sur le cas Prius, où le véhicule s'est adapté à l'innovation, et non l'inverse.

commercialisation de l'innovation. Cette approche de la profitabilité fait écho aux outils économiques mis en place en 2007 à la Direction de l'Innovation.

Si cette approche permet d'amener les équipes à construire un scénario économique viable, elle omet un certain nombre de composantes de valorisation qui pourraient prendre une place prépondérante dans la profitabilité associée à l'opération, et dans les décisions associées. L'analyse des cas révèle notamment l'importance d'intégrer deux dimensions de valorisation relativement peu instrumentées en 2007 :

- déjà identifiée comme un facteur critique dans le chapitre précédent la solidarité financière multiproduit apparaît une nouvelle fois comme un facteur déterminant dans le passage à l'acte. Faire peser l'intégralité de l'effort de validation sur le premier programme bénéficiaire n'est pas justifié, et conduit soit à des prises de risques fortes liées à la nécessité d'optimiser la rentabilité du programme (cf. cas ACCESS FR), soit à des refus purs en simples d'embarquer l'innovation (cf. cas DETECT). Les produits qui bénéficieront de l'innovation doivent assumer une part de l'investissement total à hauteur de ce qu'ils retireront de l'innovation.

- Le coût d'opportunité : nous avons souligné le fait que l'innovation DETECT était valorisée par rapport à un scénario de référence constant par rapport à 2007 (sans coût d'opportunité). Or plusieurs constructeurs ont, dans le même temps, commercialisé cette innovation. Dès lors, le scénario de référence change, car le fait d'être le seul constructeur à ne pas proposer l'innovation constitue une « dévaleur ».

L'entreprise a pris acte de ces axes d'amélioration des pratiques, et a déclenché une action au plus haut niveau pour régler cette question. Cette action visait à enrichir l'évaluation économique réalisée sur les projets d'innovation.

En 2008 et 2009, nous avons participé à cette action à trois niveaux :

- Nous avons réalisé une étude sur un cas d'innovation commercialisée et déployée sur la gamme, afin de dégager des valeurs qui étaient aujourd'hui absentes des référentiels d'évaluation économique : contribution à l'image de marque, impact sur les compétences de la firme, conquête réalisée… nous avons proposé une évaluation économique de ces gains dans ce cas précis.

- Nous avons proposé et expérimenté une méthodologie d'évaluation économique du portefeuille de projets d'innovation d'une des Directions de Projets d'Innovation. Cette méthodologie intégrait notamment les incertitudes techniques et commerciales liées à chaque projet ;

- Nous avons participé au groupe de travail chargé de réformer le système d'évaluation des projets d'innovation, en promouvant certains des critères d'évaluation qui étaient apparus comme essentiels sur nos autres actions.

Cette réforme du système d'évaluation économique des projets d'innovation est en cours. Il est aujourd'hui trop tôt pour observer ses conséquences. Nous pouvons néanmoins affirmer qu'elle est cohérente avec le cadre d'analyse que nous avons proposé : partage des coûts sur plusieurs programmes, valorisation « large » qui intègre l'apport de l'innovation au succès du véhicule et à l'image de marque…

4.3 Vers un management « heavyweight » des équipes

La dimension de *management des équipes* prolonge la logique du management de projet et l'adapte à l'innovation. L'articulation entre les équipes hors-cycle et les équipes du cycle renvoie aux principes d'ingénierie concourante, les mécanismes d'incitation et de coordination renvoient aux principes de contractualisation intermétier, et la logique de pilotage par un pilote et un directeur d'innovation renvoie à des basiques de gestion de projet. Notre analyse confirme la pertinence des transformations engagées dans ce sens, les expérimentations en cours montrent qu'elles s'intensifient, à raison.

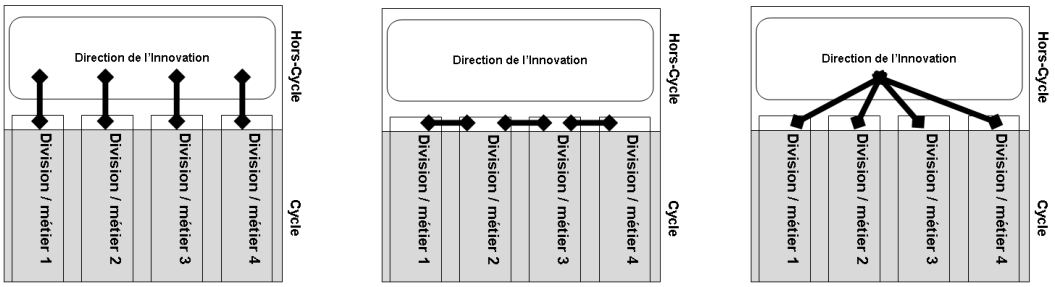
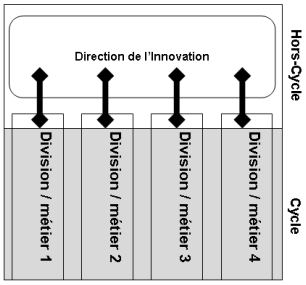


Figure 43 – L'évolution du management des équipes en innovation : articulation amont/aval, coordination intermétiers, structure de pilotage

4.3.1 Vers une articulation des équipes hors-cycle / cycle

4.3.1.1 L'intégration cycle / hors-cycle augmente la performance du processus



Chez Easycar, les liens entre la Direction de l'Innovation et les autres directions se sont intensifiés depuis les années 1990. Sur les projets étudiés, certains acteurs du développement sont amenés à épauler les acteurs de la Direction de l'Innovation en phase exploratoire, et réciproquement ces derniers sont amenés à accompagner la phase de contextualisation. Nous avons également pu observer des modalités de coordination hors de ces projets, par exemple dans le cas où les unités hors-cycle interviennent en support des unités de développement, pour apporter une expertise ponctuelle sur des problématiques techniques avancées.

Ce maillage amont-aval est une réalité nouvelle[1] qui se matérialise donc à la fois dans et hors des projets. Il participe à l'augmentation de la performance du processus d'innovation, à la fois directement et indirectement.

- L'effet direct correspond simplement à une meilleure fluidité du processus. Les projets sont davantage connectés avec les *roadmaps* des métiers et avec les problématiques des acteurs du développement, ce qui augmente la probabilité d'intégration de l'innovation au sein des futurs développements, et réduit logiquement le nombre de « serpents de mer » qui n'intéresseront jamais les clients de la Direction de l'Innovation.

- L'effet indirect correspond à un mécanisme de réutilisation des apprentissages. La valeur des apprentissages réalisés sur un projet d'exploration (en coopération ou non) repose sur le rôle futur des équipes qui ont intériorisé ces apprentissages. De ce fait, mécaniquement, l'intégration cycle / hors-cycle des équipes permet d'augmenter la

[1] Le benchmark international réalisé avec l'IMVP semble montrer que cette intégration des équipes amont-aval est une pratique particulièrement développée chez les constructeurs asiatiques, comme nous l'avons observé sur le cas ACCESS JP. Les publications liées au benchmark préciseront cette tendance.

valeur des apprentissages réalisés par les unités hors-cycle, apprentissages qui pourront être mobilisés sur des projets ultérieurs sur le même domaine[1].

4.3.1.2 Poursuite du maillage amont-aval

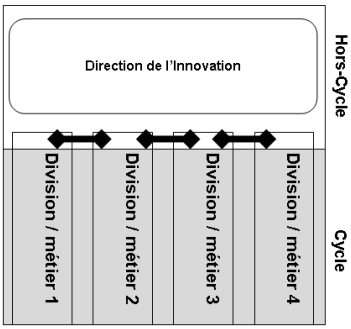
Engagé par la réorganisation de 2006, le renforcement des liens entre les unités de recherche et les unités de développement permet donc d'augmenter la performance du processus. Il s'est poursuivi en 2008 et 2009, notamment via la création d'unités mixtes amont / aval, et le fait que les acteurs en charge de la phase exploratoire sont de plus en plus appelés à « suivre » l'innovation sur la suite du parcours.

Il convient toutefois de ne pas « trop » connecter les activités de recherche aux activités de développement. Transformer les unités de recherche en prolongement du développement ramènerait aux problèmes identifiés dans le modèle de codéveloppement (surfocalisation sur des objectifs de court terme, conformité au *dominant design*…). La notion de domaine d'innovation, hybride entre développement et recherche, semble une piste organisationnelle féconde (Lenfle et Midler 2003).

4.3.2 Une évolution des logiques de coordination

4.3.2.1 Vers des systèmes d'incitation et de coordination adaptés à l'innovation

Les projets observés ont nécessité l'intervention de plusieurs expertises réparties dans des directions différentes. Les dispositifs de coordination en place ont montré leurs avantages et leurs limites.



Côté avantages, ce système de coordination permet effectivement d'intégrer l'ensemble des expertises nécessaires aux moments clés du projet, dans une logique d'ingénierie concourante. Disposer d'avis du Design, du Produit, de l'Ingénierie, des Achats, des Prestations… permet de réaliser des choix plus éclairés au cours du processus, que ce soit en phase exploratoire ou en phase de contextualisation.

[1] Sur le cas DETECT, les équipes amont qui ont travaillé sur le projet sont consultées sur les développements traditionnels. Les apprentissages générés sur le projet sont donc potentiellement réutilisés sur d'autres périmètres et/ou sous d'autres formes.

Les limites touchent à la fois aux systèmes d'incitation et de coordination, qu'il s'agisse de la phase exploratoire ou de la phase de contextualisation.

Les systèmes d'incitation internes ne sont pas encore armés pour garantir l'implication totale des équipes nécessaires pour la poursuite du projet. Cette implication dépend encore largement de la bonne volonté des acteurs, dans la mesure où il n'existe pas de mécanismes de rétribution / pénalités spécifiques liés à la participation au projet d'innovation.

La coordination de l'intervention des expertises repose sur une logique qui peut encore être précisée. Les acteurs ne savent pas précisément à quel moment leur intervention est la plus pertinente, quel type d'inputs ils peuvent / doivent générer sur le projet, et ne sont que marginalement engagés par leur avis. En phase exploratoire, cette coordination se gère selon un principe de nécessité, et repose en grande partie sur l'expertise du chef de projet, et sur sa capacité à mobiliser un réseau. En phase de contextualisation, la coordination intermétiers est encore largement subordonnée aux mécanismes de coordination de l'avant-projet, ce qui présente des risques que nous avons déjà soulignés[1].

Ces limites ont été identifiées par l'entreprise, et ont donné lieu à plusieurs réflexions et expérimentations depuis 2008.

4.3.2.2 Nouvelles coordinations, nouvelles contractualisations

La première voie d'amélioration initiée en 2008 concerne les modalités de participations des métiers en phase exploratoire. Il s'agit de mieux cibler les interventions des métiers, et de faire en sorte que leur apport soit reconnu et valorisé. Cette action passe par la constitution d'un dossier de synthèse qui suit le projet jusqu'à la phase de développement, qui intègre l'ensemble des éléments clés qui doivent être renseignés par les différents métiers, et qui contractualise chaque acteur participant avec les orientations qu'il aura contribué à établir. Ce mécanisme de coordination présente l'avantage d'inciter les acteurs à réaliser des inputs sur le projet au bon moment, et à responsabiliser ces acteurs par rapport à la qualité de ces inputs.

La seconde voie d'amélioration concerne la coordination des métiers en phase d'avant-projet, et le jalonnement spécifique aux innovations. Comme on l'a vu, l'avant-projet est structuré

[1] Nous avions identifié ce mécanisme dans le chapitre précédent : la coordination intermétiers instituée en avant-projet prend le pas sur la logique d'innovation, ce qui tend à optimiser les performances locales traditionnelles, souvent au détriment d'une performance globale de l'innovation.

par des mécanismes de coordination rigoureux, qui imposent un timing et un format de livrables particuliers. L'innovation vient remettre en cause ce système, pour plusieurs raisons : elle définit un nouveau système qui doit disposer d'un pilotage adéquat, de livrables adaptés, et d'un timing de validation cohérent. Les expérimentations en cours visent à créer, pour chaque innovation, un système de coordination formel adapté à ses spécificités (impact architectural, degré de remise en cause des systèmes existants…).

Ces évolutions vont dans le sens des facteurs critiques identifiés dans ce chapitre et dans le précédent, et semblent donc contribuer à une meilleure gestion des innovations.

4.3.3 Vers une structure de pilotage « heavyweight » par domaine

Sur les cas que nous avons étudiés, les projets d'innovation sont pilotés par des chefs de projet d'innovation. Leur rôle est apparu comme primordial afin d'appuyer l'action quotidienne des chefs de projet à des niveaux hiérarchiques supérieurs. On retrouve ici la différence chef de projet / directeur de projet bien connue sur les projets de développement. Néanmoins, cette logique de pilotage par projet doit être adaptée pour prendre en compte la spécificité des livrables de la phase exploratoire décrite ci-avant.

4.3.3.1 Le Chef de projet, un acteur clé dont l'action peut être facilitée

Le rôle du chef de projet d'innovation est à la fois fondamental et particulièrement difficile. C'est par lui que le projet existe. Il gère au quotidien les relations avec les différents métiers déjà accaparés par les développements traditionnels, avec le ou les fournisseurs, assure le jalonnement du projet et l'aboutissement des livrables, réalise les synthèses devant les instances de pilotage, milite pour les allocations budgétaires… Faire tenir l'ensemble de ces activités dans un emploi du temps demande d'être efficace sur chacune d'entre elles.

D'après les observations réalisées en 2007, cette efficacité pouvait être améliorée en particulier sur deux aspects.

- Le premier est lié à la multitude des interlocuteurs y compris dans une même direction métier. Sur les cas étudiés, le chef de projet a dû se coordonner avec quatre acteurs au sein d'une même direction, acteurs qui ne se coordonnaient pas eux-mêmes sans l'intervention du chef de projet. Cette multitude a généré une complexité délicate à

gérer, et a parfois entrainé des délais de latence assez longs pour établir un consensus au sein d'un métier.

- Le second renvoi aux méthodologies utilisées par le chef de projet. Confrontée à des demandes, la tendance observée est de construire des réponses ad hoc pour y répondre, sans tirer parti des expériences similaires menées par d'autres chefs de projet. Par exemple, pour matérialiser l'objectif du projet par rapport à la concurrence, un chef de projet a reconstruit un formalisme complet alors même que d'autres projets ont déjà été confrontés au même problème.

Sur le premier point, une des actions actuellement envisagées consiste à créer au sein de chaque direction un interlocuteur unique chargé de réaliser une coordination des acteurs pertinents appartenant à sa direction, et d'établir un consensus unifié. Cet interlocuteur serait donc, comme sur le plateau d'un projet de développement, le représentant unique de sa direction sur le projet d'innovation. Il serait responsable de l'avancement de la problématique liée à son métier, ce qui viendrait alléger le travail du chef de projet qui assure aujourd'hui ce travail.

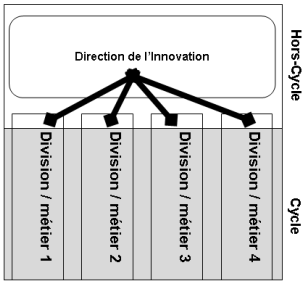
Sur le deuxième point, plusieurs initiatives sont actuellement en cours afin de fournir aux chefs de projet des méthodologies permettant de leur faire gagner un temps précieux à réinventer un formalisme qui a déjà été inventé à l'occasion d'autres projets. Certains des artefacts que nous avons construits entrent tout à fait dans cette logique de capitalisation méthodologique : *spiderchart* de positionnement de l'innovation, outil d'anticipation de l'intégrabilité, etc.

Une dernière question renvoie à la continuité du pilotage entre les différentes phases du parcours d'innovation. Nous avons identifié dans le chapitre précédent que le rôle du CPI était essentiel non seulement en phase exploratoire, mais également en phase de contextualisation, développement puis déploiement, pour gérer le « projet dans le projet » que constituait l'innovation. À terme, le rôle du chef de projet pourrait se poursuivre depuis la phase exploratoire jusqu'à la phase de déploiement, comme nous l'avons observé sur les cas japonais.

4.3.3.2 Le Directeur de Projets d'Innovation : un rôle clé en émergence

Les processus d'innovation observés ont permis de mettre en évidence l'émergence et l'importance du rôle de Directeur de Projets d'Innovation.

Le levier d'articulation des *roadmaps* métier, identifié dans le chapitre précédent, est loin d'être évident dans l'organisation d'un constructeur automobile. Chaque direction compte plusieurs centaines de personnes, et doit déjà orienter ses *roadmaps* en fonction de la succession des programmes de développement. Les évolutions en cours chez Easycar montrent que la Direction de l'Innovation peut jouer un rôle dans cette articulation.



Dans certains cas que nous avons observés, la Direction de l'Innovation a quasi exclusivement œuvré comme pilote de différents métiers, sans apporter de ressources propres autres.

Le rôle du Directeur de Projets d'Innovation est alors critique. Il représente un des rares acteurs de l'organisation à pouvoir agir de manière transversale pour porter les intérêts de l'innovation à la croisée des intérêts des différents métiers. On retrouve les caractéristiques du directeur de projet qui incarne l'identité du produit, à une échelle différente, celle de l'innovation.

Son rôle consiste alors à comprendre les problématiques des différents métiers, les impératifs de leurs *roadmaps*, de construire progressivement une cible commune, d'œuvrer pour sa légitimation et sa stabilisation, et de nommer un chef de projet adapté au pilotage quotidien de ce projet transversal. Cet enchaînement s'est réalisé sur un cas récent, où le DPI a été l'artisan de l'émergence d'une innovation à la croisée des métiers, l'innovation vit aujourd'hui en avant-projet.

4.3.3.3 Du pilotage par projets au pilotage par domaine

La mission de ces acteurs doit néanmoins être adaptée pour prendre en compte les spécificités de l'activité exploratoire. En effet, le terme de projet revient à calquer la logique de développement sur la phase exploratoire, et incite à préparer des innovations validées sur étagère, là où l'enjeu est davantage d'instruire un ensemble de scénarios technico-fonctionnels candidats, afin d'éclairer les décisions qui seront prises dans les futurs avant-

projets. En effet, en nommant très tôt un chef de projet responsable d'une innovation donnée, on organise la convergence sur un scénario technico-fonctionnel unique, et fortement improbable. Cet acteur ne sera pas incité à envisager un éventail de solutions et de déclinaisons, mais davantage à choisir le plus tôt possible une solution qui semble la meilleure étant donnée les informations disponibles, alors même que les positionnements des produits cibles n'ont pas été définis. Ceci entraîne des déconvenues de dernière minute, car les préférences des programmes amènent le plus souvent à modifier l'orientation initiale dans des directions qui n'ont pas été préparées.

On voit ainsi l'intérêt d'élargir le périmètre d'investigation à un domaine d'innovation, qui englobe un ensemble de déclinaisons techniques et fonctionnelles, et qui permet de capitaliser les apprentissages générés entre ces différentes configurations. Ceci implique de changer la nature des livrables demandés au chef de projet, qui ne serait pas évalué sur la robustesse des validations effectuées sur un concept précis, mais sur la robustesse de l'instruction d'un domaine d'innovation.

Ce changement d'optique est d'autant plus nécessaire qu'elle correspond à ce qu'on observe sur le terrain. Dans les faits, les DPI et les CPI ont appris à composer avec la structuration par projets focalisés et en même temps les inévitables revirements des préférences des programmes : des projets connexes sont souvent menés par les mêmes acteurs, au sein d'une même DPI. Ainsi même si les projets s'arrêtent et reprennent, la capitalisation sur un domaine d'innovation est réalisée via les acteurs, sans qu'elle soit pourtant institutionnalisée. Officiellement, les projets sont « arrêtés » ou sont « transférés » en développement, alors qu'en réalité la capitalisation multiproduit s'organise.

Ce passage d'une logique par projet à une logique par portefeuille d'exploration renvoi au travail de Lenfle sur le cas Arcelor (Lenfle 2001), et peut être instrumenté par exemple via une matrice fonctions / technologies que chaque étude contribue à instruire.

4.4 Vers une relation de co-innovation mieux instrumentée

4.4.1 Une structure incitative plus explicite

4.4.1.1 Des incitatifs puissants, mais précaires

Les nouvelles procédures de co-innovation ont été officialisées en 2005. Ce lancement a rapidement constitué un levier important pour les services chargés de l'innovation chez le constructeur.

Ils allaient enfin pouvoir lancer des études avec des fournisseurs sans courir le risque que, dans le cas où l'étude débouche sur une prestation acceptable au sein d'un programme véhicule, ce fournisseur soit remis en compétition avec d'autres fournisseurs sur la base des résultats des études menées en commun[1].

La visibilité nouvelle sur les programmes véhicules constitue une ressource inédite pour mobiliser des équipementiers, pour qui la perspective d'un programme véhicule constitue souvent le seul levier d'action en interne. La clause de non remise en concurrence constitue donc un argument de poids en interne chez le fournisseur pour promouvoir des études avancées en quête de *business*, au rang de contrat série potentiel. Cet incitatif s'est bien matérialisé sur les deux contrats suivis[2] via des investissements tout à fait inhabituels à ce stade.

Le caractère durablement incitatif de ce type de relation est basé exclusivement sur le succès du transfert en développement et sur les gains directs associés. La relation de co-innovation telle que nous l'avons observée s'enclenche en effet explicitement comme la préparation en avance de phase d'une prestation très précise. L'échec de la première tentative d'intégration est dès lors collectivement assimilé à un échec global de la coopération. D'ailleurs, sur les deux cas, l'éloignement de la cible véhicule consécutif au refus du premier programme cible a rapidement anesthésié le maillage cycle/hors-cycle fraichement acquis. Sur le cas SCREEN,

---

[1] Si cette pratique semblait efficace sur le court terme, elle a clairement nui aux relations avec les fournisseurs qui anticipaient la remise en compétition du travail collaboratif en phase de contextualisation.

[2] Chez Easysupply, l'engagement de réaliser les premières étapes de validation industrielles est inscrit dans le contrat de co-innovation. Le maillage entre la direction de la recherche et les divisions qui s'occupent du développement a également été facilité par la relation. Pour Easysupply, l'enclenchement des investissements nécessaires à l'industrialisation nécessitera pourtant un engagement fort et précoce. La sureté de fonctionnement, la préparation du processus industriel, des circuits logistiques, le portage sur des calculateurs… tous ces travaux sont nécessaires à la préparation d'un dossier industriel robuste. Chez l'autre fournisseur, le passage de relais entre la recherche et les unités de développement a été largement activé au début de la collaboration.

la co-innovation n'apparaît aujourd'hui plus dans les reportings interne de la division R&D du fournisseur. Sur le cas DETECT, les équipes de développement du fournisseur sont de plus en plus difficiles à mobiliser sur un sujet dont la perspective de rentabilité directe est de plus en plus faible.

Les apprentissages réalisés pendant la relation restent dans l'angle mort. Même si la coopération a entrainé des apprentissages valorisables ultérieurement par chaque partenaire, ceux-ci ne peuvent constituer une base de poursuite de la coopération, car ils ne constituent pas ex-ante l'objet de la relation. Ils peuvent pourtant constituer une partie importante de la structure incitative, s'ils sont visibles.

Au global, la relation de co-innovation telle que nous l'avons observée présente une structure incitative forte, mais trop précaire pour pouvoir constituer une source d'investissement solide.

4.4.1.2 Une meilleure visibilité du double enjeu de la coopération

L'incertitude sur les gains (directs et indirects) est indépassable. La construction d'une relation de co-innovation se situe au cœur de cette ambigüité : elle s'amorce sur une perspective de gains ambigüe pour les deux partenaires. Au début du processus, le constructeur ne saurait garantir au fournisseur qu'il lancera effectivement l'innovation sur le marché, ni sur un prix de vente, ni sur ce qu'il retirera en termes d'apprentissages nouveaux. Mais ces ambigüités sont levées chemin faisant :

Deux voies de progrès se distinguent afin de pérenniser la structure incitative.

L'intégration d'une espérance de gain direct - Le fournisseur se mobilise car il anticipe un gain immédiat lié à l'exclusivité contractuelle. Néanmoins, les cas font apparaître un autre facteur d'incertitude autre que la remise en compétition lors du passage en développement : le risque que le constructeur ne développe tout simplement pas l'innovation. Le fait de ne pas disposer de moyen de rendre visible cette probabilité et son évolution met la relation dans une situation assez floue, où la mobilisation des équipes dépend de facteurs non maîtrisés. Il s'agit

ici de mettre en place un artefact qui rend visible cette probabilité de développement et les conséquences financières pour le constructeur et le fournisseur[1].

L'intégration d'une espérance d'apprentissages - Il s'agit ici de rendre plus visibles les apprentissages réalisables et réalisés ensemble. Avant la relation, ceci amènerait à faire la liste des questions non résolues et de prévoir un plan d'expérience commun permettant d'instruire ces débats. Dès lors, le fournisseur et le constructeur visualiseraient l'intérêt de la relation car ils auraient identifié les connaissances acquises grâce à elle. Pendant la relation, ceci forcerait à motiver les décisions prises sur l'innovation, en les justifiant à partir des avis d'experts qui ont gouverné ces décisions, ce qui amènerait à mettre ces éléments sur la table et à les exposer au débat. Cette pratique augmenterait sensiblement l'équité de la relation, évitant les changements de cap décidés unilatéralement. Après la relation, ceci permettrait d'élargir le bilan de la relation au-delà d'un constat de mise sur le marché, en listant l'ensemble des compétences acquises par l'un et l'autre.

C'est le prix à payer pour éviter que l'incitation des équipes de développement du constructeur et du fournisseur ne soit pas uniquement basée sur une espérance de gain trop volatile pour générer une implication continue des équipes.

Le suivi de ces incitatifs croisés passe par le renforcement des structures de pilotage de la relation, dont un des rôles consiste justement à acter et à justifier les inévitables revirements qui ont lieu lors de la coopération.

4.4.2 Un pilotage de la relation mieux instrumenté

4.4.2.1 Diagnostic : un jalonnement en émergence

Les deux cas que nous avons observés ont intégré officiellement un jalonnement basé sur des décisions de type go-nogo, prises par un comité de pilotage de la co-innovation composé de représentants des deux entreprises. Dans les faits, les décisions dimensionnantes ont été prises hors de ce jalonnement, au sein du processus décisionnel interne du constructeur ; qu'il s'agisse des revues de projets au sein de la Direction de l'Innovation, ou des jalons de l'avant-projet. Au global, les comités de pilotage de la relation sont davantage apparus comme des

[1] Notons que nous touchons ici davantage au processus interne du constructeur qu'à la nature de la relation : c'est parce que le constructeur est en mesure d'établir cette probabilité qu'il peut la partager, ce qui implique une certaine consistance de son processus interne.

instances d'information de décisions déjà actées, que comme de réelles instances décisionnaires.

Cette redondance impacte directement la performance du processus. D'une part, elle menace directement l'équité de la relation, mettant le fournisseur devant le fait accompli, alors que l'ambition affichée était de partager le processus décisionnel. D'autre part, elle ne créée pas la possibilité d'un débat autour de ces décisions, contre le principe d'exploration concourante qui préconise d'intégrer un maximum d'informations – notamment des fournisseurs – au moment de prendre des décisions dimensionnantes. Par exemple, sur le cas SCREEN, le changement de l'ambition fonctionnelle à la fin de l'année 2007 a été acté en interne chez le constructeur puis communiquée au fournisseur, les limites techniques de cette orientation n'ont été mises en lumière que 10 mois plus tard, la demande se situant en dehors du scope de compétence du fournisseur.

4.4.2.2 L'intensification du lien entre le processus décisionnel interne et celui de la relation

Les inconvénients engendrés par la redondance du processus décisionnel ont été actés par le constructeur, qui a enclenché une action d'amélioration sur ce point.

Le premier changement introduit sur cette dimension a été de faire coïncider le périmètre d'une relation avec le périmètre d'un projet d'innovation Easycar. Formellement, le processus de co-innovation est désormais identique au processus d'innovation, au partenariat fournisseur près. Cela signifie que le pilotage de la relation se fait dans le cadre du pilotage des projets internes, et suit le même système de jalonnement, de règles qualité, etc.

Ce changement est majeur, car il permet à la relation de bénéficier des actions engagées pour l'amélioration du processus décisionnel. Sur les coopérations observées entre 2006 et 2007, le passage d'un jalon fixé de manière *ad hoc* dans la relation n'avait finalement qu'un impact assez marginal sur la probabilité d'accrochage produit, ce passage de jalon étant décidé de manière interne à la Direction de l'Innovation. À l'inverse, depuis 2008, ce passage de jalon donne au fournisseur des indications fortes quant à la probabilité d'introduction dans un programme véhicule, dans la mesure où celui-ci est désormais subordonné à des avis des directions clientes (programmes, métiers…).

4.4.2.3 Les spécificités d'un comité de pilotage « mixte » intégrant un fournisseur

L'intégration du processus de pilotage de la relation et du pilotage du projet associé en interne chez le constructeur est en cours d'implémentation. Il ne se limite pas à une concordance du jalonnement, il instaure également une structure décisionnaire mixte constructeur / fournisseur.

En plus du rôle de suivi du projet correspondant à la coopération, cette instance mixte permet d'établir des points d'avancement sur les deux espaces en jeu dans la coopération, que sont les apprentissages et les gains monétaires directs. À chaque point d'avancement, il s'agit de faire un bilan sur les apprentissages réalisés par l'un et par l'autre, et sur les perspectives réelles de lancer l'innovation à grande échelle. Ce type de rendez-vous permet :

- de prendre acte de bifurcations fortes et assumées collectivement : la réorientation vers d'autres cibles véhicules, l'abandon de la cible véhicule mais la poursuite dans une optique de recherche conjointe sans perspective d'accroche.

- de matérialiser les éléments vus plus haut : motiver les décisions prises par le constructeur, expliciter les apprentissages réalisés…

On retrouve ici une des préconisations de Segrestin (2003), qui était d'établir une structure de pilotage qui assure à la fois la coordination et la cohésion des équipes, c'est-à-dire qui garantie que les partenaires perçoivent des rétributions conformes à leurs préférences. Chacun des points d'avancement est ainsi l'occasion de revisiter non seulement le format des livrables de la coopération, mais également d'expliciter les incitatifs à continuer à travailler ensemble.

4.4.3 Une relation de co-innovation est préparatoire, pas exploratoire

Le contrat de co-innovation instaure une relation « hors-cycle », c'est-à-dire en avance de phase des programmes de développement produit. Structurellement, la relation ne peut s'engager de manière trop précoce, car elle implique de figer rapidement la cible fonctionnelle de l'innovation, et donc d'une part d'avoir validé la prestation au préalable, et d'avoir des informations fiables sur la cohérence avec les préférences des programmes.

4.4.3.1 Diagnostic 2007 : des relations établies de manière précoce

Les deux cas étudiés ont initié la relation de co-innovation de manière relativement précoce par rapport aux cibles véhicules. L'idée qui gouvernait alors était d'explorer des domaines

d'innovation relativement larges, d'où les équipes pourraient, après étude, sélectionner les meilleures innovations, qu'il s'agirait par la suite de préparer puis d'intégrer dans un avant-projet.

Se situant plusieurs années avant le début de l'avant-projet du produit bénéficiaire, il existe encore beaucoup d'incertitude sur les préférences des programmes, et des clients cibles. Les informations acquises chemin faisant peuvent amener à affiner le concept initial, voire à le remettre en cause de manière relativement profonde. Sur les cas, les informations acquises après la signature du contrat ont remis en cause les orientations fixées au départ, car la coopération a été établie avant d'avoir stabilisé un consensus autour de la prestation cible.

Au terme du travail de prototypage, les équipes ont découvert que la cible fixée initialement n'était pas totalement en phase avec l'ensemble des directions impactées.

4.4.3.2 Une orientation contractuelle résolument préparatoire, et non exploratoire

Une préconisation pourrait être de retarder le figeage de la prestation au sein du contrat, mais la tendance à s'orienter rapidement vers des définitions fonctionnelles précises découle du type de contrat.

La relation de co-innovation telle qu'elle a été implémentée n'est pas une relation de co-conception en avance de phase telle que décrite par Midler (2000). Cette dernière consiste à nouer une relation autour d'un domaine large d'innovation, et à explorer ensemble les possibilités (technologies disponibles, valeur des différentes prestations, business modèles pertinents…). Les livrables de la coopération consistent en un ensemble de scénarios techniques et fonctionnels, dont les différents aspects ont été instruits en commun.

À l'inverse, le processus de co-innovation ne consiste pas à réaliser cette exploration en commun. Les grandes orientations fonctionnelles et techniques sont figées avant la signature du contrat. L'enjeu de la coopération est alors, à partir des innovations définies ex ante, de s'assurer de leur viabilité, et de les proposer à des programmes véhicule.

Le fait de devoir formaliser par écrit une garantie d'exclusivité demande de pouvoir spécifier avec une précision suffisante le contenu technique et fonctionnel de l'innovation. La signature du contrat n'est donc possible qu'à partir du moment où les équipes qui animent la

coopération sont en mesure de nommer l'innovation dont il est question avec suffisamment de précision.

Le fait que les directions du développement impactées cosignent le contrat renforce ce mécanisme : elles ne sauraient s'engager sur un domaine d'innovation vaste où elles ne connaîtraient ni les technologies ni les applicatifs, et demandent donc à juste titre de stabiliser la définition technique et fonctionnelle et de montrer une faisabilité a priori avant de s'engager.

L'essence de la relation de co-innovation n'est donc pas d'éclairer le constructeur sur les innovations qu'il pourrait proposer à ses clients. La garantie d'exclusivité, la focalisation sur une définition fonctionnelle figée… ces éléments sont adaptés à la préparation, et non à l'exploration. Si le constructeur souhaite être accompagné pendant la phase d'exploration des concepts de prestation, le format contractuel n'est pas adapté. La spécificité d'une relation de co-innovation est donc son aspect résolument « préparatoire », par opposition à l'orientation « exploratoire » d'une relation de type « co-conception en avance de phase ».

4.4.3.3 Depuis 2008, des relations nouées une fois la cible fonctionnelle partagée

La temporalité de la relation de co-innovation se doit d'éviter deux biais :

- Partir trop tard avec un fournisseur peut conduire à ne pas avoir le temps suffisant pour préparer réellement la contextualisation, et peut donc conduire à retrouver les problèmes observés sur une relation de co-développement ;

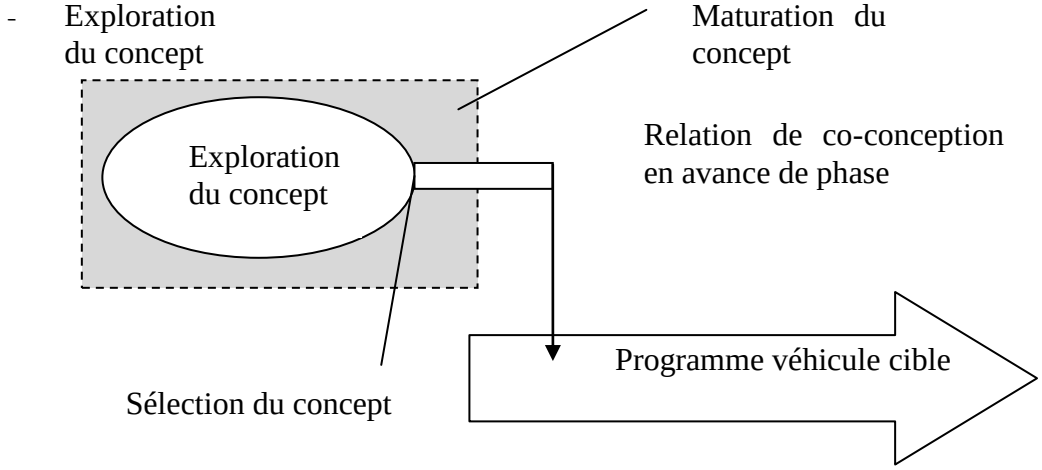
- Partir trop tôt avec un fournisseur, sur un concept flou, oblige à figer rapidement une cible fonctionnelle, mais les informations acquises chemin faisant peuvent amener à se rendre compte qu'il ne sera pas à même de développer et industrialiser la solution qui sera finalement retenue.

Une conséquence de cette analyse est que la temporalité adéquate des relations de co-innovation correspond à un enclenchement relativement proche de l'avant-projet du produit cible, de façon à garantir que la cible fonctionnelle prévue au contrat est en phase avec son positionnement, et qu'un consensus interne ait été trouvé chez le constructeur sur cette définition.

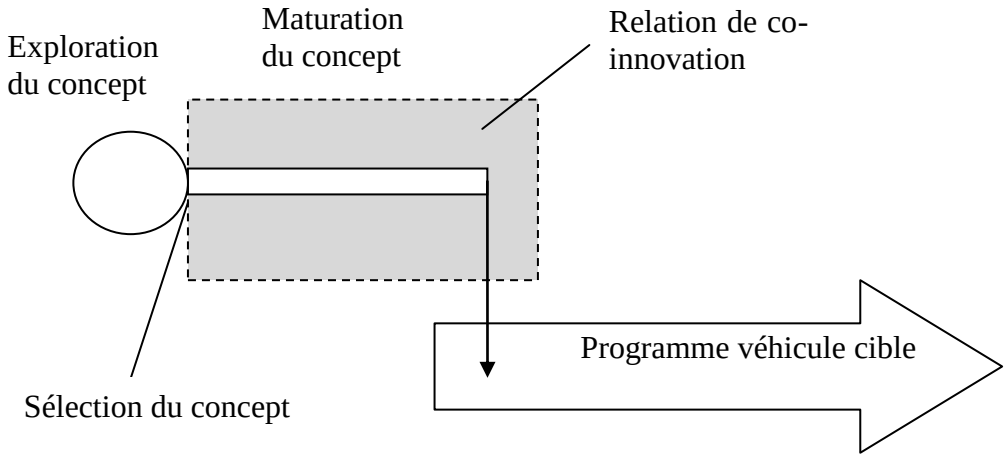
On retrouve une des actions engagées sur le processus d'apprentissage, réaliser la validation de la prestation avant la validation de la technologie est un point clé. Une relation de co-innovation ne saurait s'engager tant que cette prestation n'a pas été validée en interne.

Si l'objectif de la relation est d'explorer un domaine d'innovation, d'effectuer une sonde des réactions des différentes directions, alors le contrat de co-innovation est inadapté.

« Co-conception en avance de phase » observée en 1998 (Midler, 2000)



« Co-innovation » observée en 2007



« Co-innovation » observée en 2009

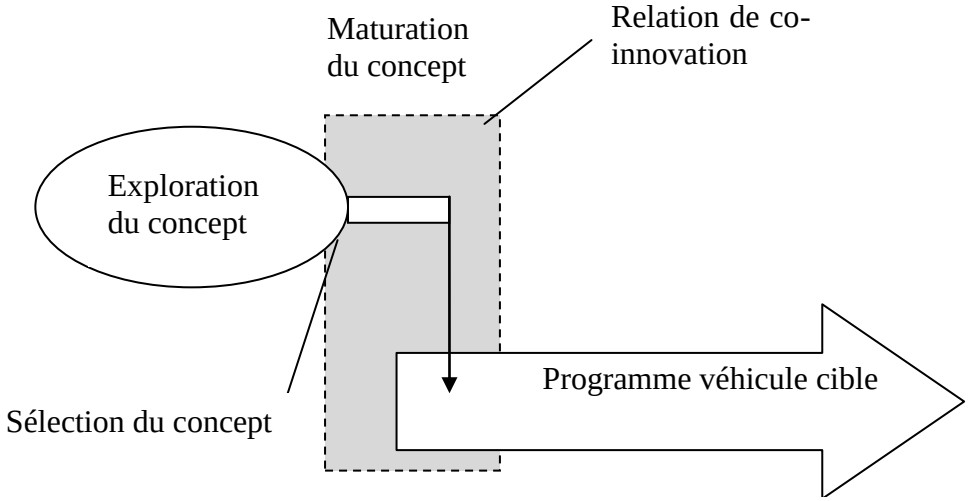


Figure 44 – La relation de co-innovation s'enclenche après un travail d'exploration et de définition du concept riche

5 Synthèse du chapitre

La réorganisation d'Easycar en 2006 a posé les bases de nouveaux dispositifs de gestion du processus de co-innovation (nouvelles procédures internes, nouveaux contrats de co-innovation). Le suivi de deux cas de co-innovation en 2007 et la participation à la refonte de ces processus à partir de 2008 a permis de mettre en évidence certaines voies d'amélioration des pratiques et des processus.

La stratégie d'apprentissage est fortement inspirée d'une logique de pilotage par projets d'innovation, où les acteurs de la Direction de l'Innovation ciblent de manière précoce des innovations qui sont maturées hors-cycle avant d'être proposés aux programmes véhicule. Si cette stratégie permet de focaliser les énergies sur des objets précis, elle se révèle assez peu adaptée aux spécificités d'une organisation fortement dominée par les structures de développement. Les projets d'innovation aboutissent à livrer aux programmes des innovations qui ne correspondent que marginalement aux orientations spécifiques du cycle de développement. Depuis 2007, plusieurs actions ont contribué à améliorer la performance cette la stratégie d'apprentissage : la rationalisation de l'utilisation des démonstrateurs, la redéfinition des livrables de la phase exploratoire d'une innovation validée sur étagère à l'exploration d'un domaine d'innovation, et la focalisation sur la validation de la prestation avant la validation des technologies associées.

Les instances décisionnaires mises en place pour statuer sur les projets d'innovation ont permis d'instaurer un contrôle régulier des projets au sein de la Direction de l'Innovation. Cependant, ces instances n'intégrant que marginalement les acteurs d'autres directions de l'entreprise, certaines décisions dimensionnantes peuvent ne pas correspondre aux préférences des clients internes de l'innovation. Depuis 2008, l'instauration de comités décisionnaires intégrant l'ensemble des directions (métiers et programmes) permet de vérifier la conformité des orientations avec les préférences des produits bénéficiaires, et d'articuler le portefeuille d'innovations avec le portefeuille de produits en conformité avec la stratégie de la marque. Cette meilleure articulation permet en outre de se doter d'outils économiques plus conformes avec la nature de l'innovation, en organisant par exemple un partage de l'effort financier entre plusieurs programmes bénéficiaires.

Les principes de management des équipes instaurés par la réorganisation de 2006 encouragent les acteurs venus de plusieurs directions à participer à la phase exploratoire, sous la

coordination d'un chef de projet d'innovation. Premièrement, si cette pratique représente une réelle avancée permettant de réaliser un maillage amont-aval plus efficace, cette participation est encore conditionnée au bon vouloir des acteurs, qui ne disposent pas encore d'un référentiel d'incitation et de coordination pertinent. Les actions menées à partir de 2007 visent à responsabiliser les acteurs et à les inciter à nourrir le processus. Deuxièmement, le pilotage de l'innovation via des chefs de projets organise la convergence vers des objets figés de manière précoce, limitant de fait la largeur de l'exploration et la pertinence des livrables. D'où la redéfinition du rôle de chef de projet d'une mission de responsable de la convergence à une mission de responsable de l'instruction d'un domaine d'innovation et de ces nombreuses variantes techniques et fonctionnelles, instruites selon les critères de valeur client, intégrabilité, maturité et profitabilité.

Enfin, le contrat de co-innovation qui a été implémenté en 2005 présente un modèle relationnel fondamentalement nouveau : la sélection du fournisseur dès la phase exploratoire, l'anticipation d'une cible produit potentielle, la dualité de l'enjeu de la coopération apprentissages / business,… autant de pratiques radicalement nouvelles à la fois des pratiques traditionnelles (contrat d'expertise, RFQ, contrat d'étude) et des modèles théoriques (co-développement, co-conception en avance de phase). Si ce contrat présente un incitatif immédiat fort du aux conditions avantageuses d'exclusivité, il ne dispose pas encore d'un référentiel de pilotage suffisant pour garantir sa performance dans la durée. D'une part, l'instauration d'un référentiel de suivi de l'espérance de gains directs et de l'espérance d'apprentissage peut permettre de provoquer une mobilisation durable sur des éléments factuels. D'autre part, l'indexation du comité de pilotage de la relation sur les instances décisionnelles internes du constructeur permet de renforcer le poids et le jalonnement de la relation. Enfin, le timing de la relation est critique : l'enclenchement d'une relation de co-innovation avant d'avoir obtenu un consensus interne entraîne une prise de risque forte.

L'ensemble des ces actions engagées chez Easycar vont dans le sens d'une amélioration de la performance du processus de co-innovation.

CONCLUSION

PLAN DU CHAPITRE

1 CARACTERISER, EVALUER, ET GERER UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION 411

1.1 RETOUR SUR LES CINQ QUESTIONS DE RECHERCHE 411
1.1.1 Une modélisation du processus de co-innovation 411
1.1.1.1 Un changement d'unité d'analyse de l'innovation 411
1.1.1.2 Une modélisation du processus d'innovation : le parcours d'innovation 412
1.1.1.3 Une modélisation du processus de co-innovation 413
1.1.1.4 Une contribution à la littérature sur les capacités dynamiques 414
1.1.1.5 Implication managériale : gérer le processus d'innovation comme un parcours multi-produit 414
1.1.1.6 Apport managérial : les critères intégrabilité-maturité-valeur client-profitabilité 416
1.1.1.7 Limites d'applicabilité du concept de parcours d'innovation 417
1.1.2 Une grille pour analyser empiriquement le management du processus de co-innovation 418
1.1.2.1 Quatre dimensions de management du processus de co-innovation 418
1.1.2.2 Apport managérial : une représentation de l'organisation innovante 420
1.1.3 Une grille d'analyse de la performance de ce processus 421
1.1.3.1 Le référentiel d'évaluation proposé 421
1.1.3.2 Déploiement et stratégie de marque 422
1.1.3.3 Poursuivre et enrichir cette évaluation 422
1.1.3.4 Au niveau de la performance d'une relation 423
1.1.3.5 Une contribution aux théories des incitations 424
1.1.3.6 Apport managérial : penser l'incitatif en « multi-coup » 425
1.1.4 La mise en évidence de leviers critiques de management de ce processus 427
1.1.4.1 Les facteurs critiques identifiés 427
1.1.4.2 Implication managériale : une *checklist* pour le management de la co-innovation 430
1.1.4.3 Limites et poursuite : valider ces enseignements par une méthodologie de comparaison systématique . 431
1.1.5 Comment ces facteurs critiques sont-ils déclinés dans les dispositifs internes d'un constructeur particulier ? 432
1.1.5.1 Un constructeur cherche à maîtriser le processus de co-innovation 432
1.1.5.2 Expérimentations menées à partir de 2008 433

2 LE PROCESSUS DE CO-INNOVATION : UN *FIT* ENTRE UNE RELATION ET DES DISPOSITIFS INTERNES 435

2.1 LA PERFORMANCE D'UNE RELATION DE CO-INNOVATION REPOSE SUR LA CONSISTANCE DES PROCESSUS INTERNES DES PARTENAIRES 436
2.1.1 Relation de co-innovation et consistance des dispositifs internes du constructeur 436
2.1.1.1 Consistance de la stratégie d'apprentissage 436
2.1.1.2 Consistance du processus décisionnel 437
2.1.1.3 Consistance du management des équipes 438
2.1.2 Relation de co-innovation et consistance des dispositifs internes du fournisseur 439
2.1.2.1 Consistance de la stratégie d'apprentissage 439
2.1.2.2 Consistance du processus décisionnel 440
2.1.2.3 Consistance du management des équipes 441
2.2 LA RELATION PEUT DYNAMISER LES REGULATIONS INTERNES 442
2.2.1 La relation s'amorce suite aux limites inhérentes aux processus internes 444
2.2.1.1 En interne, les projets d'innovation atteignent rapidement une limite 444
2.2.1.2 La relation apparaît alors comme une opportunité pour les responsables de l'innovation 445
2.2.2 La relation impacte les stratégies d'innovation des partenaires 445
2.2.2.1 La relation alimente la stratégie d'apprentissages des partenaires 446
2.2.2.2 Impact et forme de la relation 447
2.2.3 La relation déclenche les engagements internes 448
2.2.4 La relation active le maillage entre les équipes 449
2.3 IMPLICATIONS THEORIQUES ET MANAGERIALES 451
2.3.1 Relation / processus internes : les limites d'une segmentation théorique et managériale 451
2.3.2 La relation joue un rôle essentiel dans les dynamiques d'innovation internes 451
2.3.3 De la performance des modèles relationnels 453
2.3.3.1 Les modèles relationnels ne sont pas bons ou mauvais dans l'absolu 453
2.3.3.2 Les principaux leviers de performance de la co-innovation se trouvent en interne 454

La thèse visait à mieux appréhender le management de la co-innovation d'un point de vue théorique et empirique. Cette conclusion synthétise les principaux éclairages que nous avons pu apporter tout au long de ce travail.

Nous reviendrons d'abord sur les éléments de réponse apportés aux cinq questions de recherche posées en introduction : quelle modélisation du processus de co-innovation permet de rendre compte des stratégies d'innovation actuellement à l'œuvre dans le secteur automobile ? Comment caractériser le management de ce processus ? Comment l'évaluer du double point de vue du constructeur et du ou des fournisseurs impliqués ? Quels leviers critiques de management peut-on identifier ? Comment ces leviers critiques sont-ils gérés empiriquement et quelles actions peut-on engager pour améliorer la performance des processus en place chez un constructeur ? Nous nous attacherons à dégager les implications théoriques et managériales des réponses apportées. Nous identifierons ensuite les principales limites des résultats énoncés et proposerons des pistes de recherche pour les dépasser.

Dans un deuxième temps, nous détaillerons le mécanisme ce qui nous semble être un des principaux résultats de ce travail : on ne peut comprendre ou gérer un processus de co-innovation en considérant uniquement la relation nouée entre les partenaires ou les dispositifs internes aux entreprises partenaires. D'une part, la performance d'une relation repose en grande partie sur la consistance des dispositifs internes de gestion de l'innovation, à la fois chez le constructeur et chez le fournisseur. D'autre part, les relations constructeur-fournisseur peuvent venir activer les dispositifs internes, notamment en orientant la stratégie d'apprentissage, en provoquant la priorisation de certains sujets, et en activant le maillage des équipes. Ce résultat a également des implications théoriques et managériales majeures que nous détaillerons.

1 Caractériser, évaluer, et gérer un processus de co-innovation

1.1 Retour sur les cinq questions de recherche

1.1.1 Une modélisation du processus de co-innovation

Nous avons proposé une nouvelle unité d'analyse de l'innovation, en passant d'une logique de produit innovant à une logique d'innovations intégrées aux produits. Ce changement renouvelle la représentation d'une stratégie d'innovation, puisqu'il implique de lire ces stratégies dans l'articulation entre les produits et les innovations d'une entreprise. Il permet également de proposer une modélisation du processus d'innovation qui vient enrichir la littérature existante.

1.1.1.1 Un changement d'unité d'analyse de l'innovation

Il y a une vingtaine d'années, l'aventure que représentait le lancement d'un produit permettait de penser l'innovation au sein de ce nouveau produit. Trois évolutions ont profondément remis en cause ce principe. D'une part, le cycle de vie des produits s'est considérablement raccourci, ce qui freine les investissements spécifiques à un produit particulier. D'autre part, les entreprises industrielles ont généralisé des politiques de plateformes de produits qui maximisent la commonalité de pièces entre plusieurs produits. Le produit est alors un dérivé de la plateforme et ne saurait constituer une innovation ex nihilo. Enfin, la rationalisation du processus de développement de nouveaux produits a réduit les possibilités d'innovation au sein de ce processus, les concepteurs étant placés dans un maillage de contraintes tel qu'ils sont incités à améliorer la génération précédente de manière incrémentale.

Le périmètre du nouveau produit semble donc de moins en moins pouvoir constituer le référentiel de l'innovation. Dans ce contexte fortement contraint, continuer à innover demande de différencier deux processus complémentaires : un cycle de développement de nouveaux produits qui reconduit le *dominant design* traditionnel, et un cycle d'innovations qui consiste à préparer, introduire et déployer des prestations à forte valeur ajoutée sur l'ensemble de la gamme : un moteur électrique pour un constructeur automobile, une interface tactile pour un constructeur de téléphones mobiles, un système de reconnaissance par empreinte digitale pour un constructeur d'ordinateurs portables…etc.

Sauf à ambitionner des innovations de rupture inaccessibles pour la plupart des constructeurs, il est nécessaire de se défaire d'une représentation « produit-centrique » de l'innovation et

chercher à maîtriser des apports de valeur plus focalisés. Par exemple, lorsque Renault a lancé le système « 4Control » sur la Laguna III, ou lorsque PSA a lancé le pare-brise panoramique sur la C4 Picasso, ces entreprises n'ont pas réinventé l'intégralité du produit, elles ont ciblé des apports de valeur décisifs pour le succès du produit, tout en conservant le *dominant design* automobile.

1.1.1.2 Une modélisation du processus d'innovation : le parcours d'innovation

Le principe du parcours d'innovation affirme la nécessité d'apporter des éléments de différenciation visibles par le client, tout en prenant acte de l'intensification des contraintes sur le cycle de développement. Au-delà d'une bonne gestion des activités de recherche et/ou de développement, le parcours d'innovation permet de considérer la valorisation par l'innovation à une échelle multi-produit.

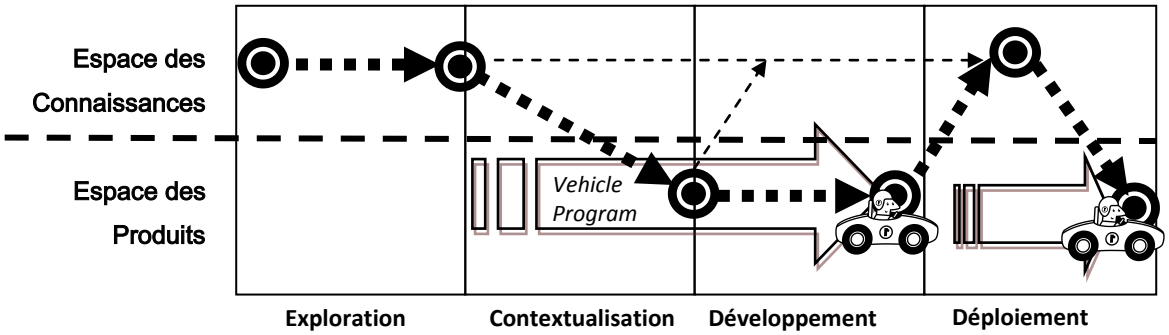


Figure 45 – Le parcours d'innovation, trajectoire d'une prestation innovante depuis sa première formulation jusqu'à son déploiement

Ce processus s'initie par la préparation, en amont des développements produits, de propositions de valeur qui sont susceptibles d'intéresser les clients et de correspondre au positionnement des futurs produits de la firme. Il se poursuit par l'adaptation d'une ou plusieurs innovations génériques à un produit particulier, négociation qui aboutit à renforcer la maturité technique et le business modèle du couple produit/innovation. Une fois la pertinence du lancement de l'innovation au sein du nouveau produit actée, se met en place un processus de convergence sur un scénario de mise en œuvre industrielle et commerciale.

Le lancement commercial du premier produit bénéficiaire n'est que la première étape du cycle de vie de l'innovation, qui peut être soit standardisée à l'échelle de la gamme de produits, soit enrichie par des générations successives qui viendront valoriser les produits ultérieurs de la firme.

1.1.1.3 Une modélisation du processus de co-innovation

Dans de nombreux secteurs, dont l'automobile, la filière de conception est désintégrée : aucun acteur ne dispose de l'ensemble des compétences nécessaires pour concevoir l'intégralité d'un périmètre. Le processus d'innovation est alors nécessairement un processus de co-innovation qui mobilise les compétences d'au moins deux entreprises au cours du parcours d'innovation.

Adaptant le modèle de parcours d'innovation à ce contexte multi-acteurs, le processus de co-innovation intègre l'ensemble des événements liés à une innovation donnée sur l'espace des produits du constructeur, et sur l'espace des connaissances du fournisseur et du constructeur, à la fois avant, pendant, et après le premier lancement commercial.

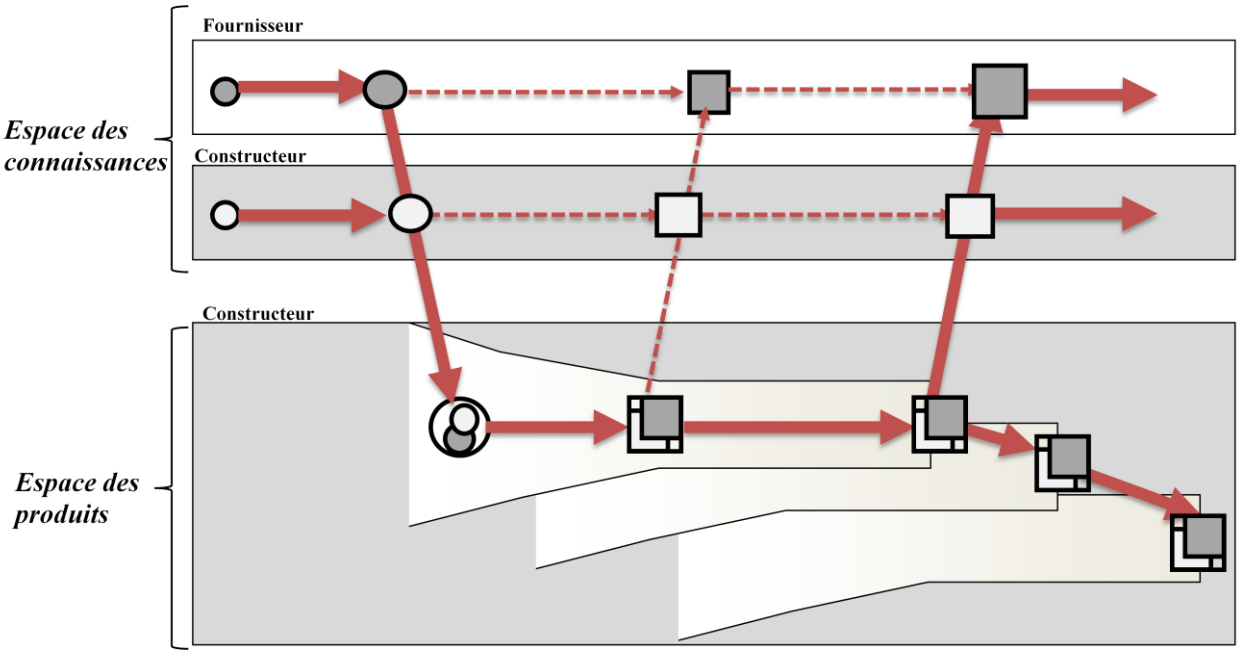


Figure 46 – Le parcours d'innovation comme grille d'analyse d'un processus de co-innovation

1.1.1.4 Une contribution à la littérature sur les capacités dynamiques

La question de la reconfiguration des compétences clés de l'entreprise alimente actuellement un débat académique intense, celui des capacités dynamiques. Le cadre d'analyse du parcours d'innovation et les cas que nous avons formalisés dans ce travail contribuent à ce courant théorique en définissant des observables et un processus cohérent avec la dynamique de renouvellement des produits et des compétences.

La littérature identifie souvent les structures de développement de nouveaux produits comme des vecteurs essentiels de capacités dynamiques (Eisenhardt et Martin 2000). Or dans le secteur automobile, nous avons montré que la logique de développement ne permet pas d'entretenir des boucles d'apprentissages suffisantes pour régénérer les compétences au-delà du *dominant design* automobile. Le processus de développement d'un nouveau véhicule s'apparente donc à ce que Winter appelle une « zero-order activity » (Winter 2003), c'est-à-dire à une activité qui ne permet pas de régénérer ses produits et ses compétences de manière suffisante pour suivre l'évolution de l'environnement.

En considérant l'unité d'analyse de l'innovation que nous avons adoptée – une prestation innovante – le long de son cycle de vie, depuis ses premières formalisations jusqu'à son déploiement, nous avons pu mettre en évidence différents mécanismes de transformations des compétences de la firme. À la fin du parcours d'innovation, non seulement les compétences et les produits de la firme ont été transformés, mais les routines de cette firme ont également été modifiées (nouveaux modèles génératifs, nouvelles relations interorganisationnelles). La mise en place d'une organisation responsable de gérer les parcours d'innovation de la firme correspond donc à la mise en place d'une routine pour changer les routines et les compétences de la firme, et renvoie à une capacité dynamique de « second-order » pour reprendre les termes de Winter. Les entreprises qui sauront mettre en place ce type de structure se dotent de dispositifs organisationnels permettant de renouveler les produits et les compétences selon des axes de valeur stratégiques pour l'entreprise.

1.1.1.5 Implication managériale : gérer le processus d'innovation comme un parcours multi-produit

La grande majorité des artefacts gestionnaires que nous avons pu observer empiriquement représentent le processus d'innovation comme préalable à un projet de développement, dans

la continuité de l'entonnoir d'un projet. Cette vision du processus d'innovation, ultra-dominante dans la pratique, formate fortement les comportements et les raisonnements :

- Elle oriente la stratégie d'apprentissage vers une préparation « one-shot » qui néglige à la fois les coûts de recontextualisation sur des déploiements ultérieurs et les stratégies de lancement de générations successives.
- Elle contraint le processus décisionnel vers un « tout ou rien », où l'innovation est soit refusée, car insuffisamment rentable à l'échelle d'un produit, soit appelée en urgence pour sauver un produit unique en mal d'innovation. Les deux scénarios comportent un risque équivalent pour l'entreprise : la non-innovation, ou l'innovation avec une forte prise de risque.
- Elle oriente le management des équipes vers une segmentation entre des chercheurs et des développeurs, où l'équipe en charge de l'innovation naît et meurt avec le premier projet qui l'expérimente.
- Enfin, elle structure les relations fournisseurs comme préparatoires à une cible unique, le fait de rater la cible étant assimilé à un échec de la coopération.

La représentation du processus d'innovation comme parcours d'innovation qui vient valoriser l'espace des produits permet de dépasser ces limites. Elle suppose notamment de penser l'intégrabilité et la valeur client sur plusieurs générations de produits successives, autorisant des stratégies de petits pas, et incitant à penser dès le départ l'innovation comme multi-contexte. Elle permet d'élargir la décision d'articulation produit / innovation au-delà d'une décision go/nogo d'embarquer ou non une innovation sur un produit, la véritable décision consistant à choisir quels produits doivent bénéficier de quel panier d'innovations, et comment ces mariages doivent êtres séquencés dans le temps dans une logique de valorisation cohérente (stratégie d'innovation). Elle permet de repenser le management des équipes, mettant l'emphase sur les équipes en mesure de gérer l'interface entre les phases, par exemple des équipes transversales capables de gérer le déploiement des innovations sur la gamme. Enfin, elle incite à gérer les fournisseurs comme des partenaires de déploiement, permettant d'envisager des stratégies de co-innovation volontaristes sur plusieurs véhicules.

Le parcours d'innovation est un concept central qui a très tôt constitué un support de dialogue commun entre les chercheurs et les responsables R&D. Il est toutefois délicat d'évaluer l'impact ultérieur que la diffusion de ce concept a eu. Certes, l'ensemble des acteurs

opérationnels auxquels cet outil a été présenté a reconnu que le processus d'innovation ainsi décrit représentait une avancée par rapport aux pratiques actuelles, dans la mesure où il replaçait les efforts de conception innovante dans un horizon temporel plus cohérent par rapport à la réalité des faits. Toutefois, l'application de ce principe à l'échelle des entreprises partenaires s'est révélée délicate. Il implique en effet de repositionner les périmètres de rentabilité, de transformer certains métiers, de créer de nouveaux outils de pilotage. Autant d'actions qui constituent un des axes d'intervention depuis 2008, mais qui se heurtent à un ensemble de technologies invisibles (Berry 1983) qui sont implicitement ou explicitement basées sur le principe de *projet payeur*.

1.1.1.6 Apport managérial : les critères intégrabilité-maturité-valeur client-profitabilité

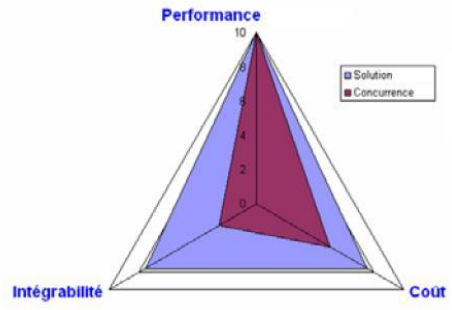
Les *indicateurs IMVP* ont constitué une base d'interaction privilégiée en comité de pilotage. Ils nous ont permis d'expliciter certaines trajectoires typiques au sein des entreprises partenaires. Si cet outil a rapidement montré sa pertinence pour rendre compte a posteriori de certains cas passés ou en cours, son implémentation a été évidemment plus difficile, car elle a dû composer avec les processus existants.

Lors de la phase d'intervention, il a fallu traduire les sous-composantes de ces indicateurs dans un langage davantage assimilable par les différents interlocuteurs (critères Qualité-Coût-Délai-Prestation). Les tentatives d'implémentation du principe de cotation des projets sur les quatre critères ne se sont finalement pas révélées fructueuses. L'objectif n'était pas de faire rentrer coûte que coûte cet artefact dans l'organisation, mais d'inscrire dans les procédures de pilotage des innovations des forces de rappel autour de dimensions que nous avions identifiées comme insuffisamment prises en compte.

Le fait d'avoir isolé le critère d'*intégrabilité* constitue un des apports opérationnels majeurs. Après les premières présentations en comité de pilotage, celui-ci s'est diffusé dans les processus d'innovation d'Easysupply sans que nous ayons participé à cette implémentation. La recherche intervention initiée en 2008 a permis de l'implémenter chez Easycar, non pas par le biais des procédures officielles, mais directement en le déclinant dans le pilotage des projets d'exploration en cours.

Au global, si l'outil de cotation tel que nous l'avons formulé n'a pas pu être implémenté tel quel dans les organisations des partenaires en tant qu'outil de pilotage, son apport se situe à

un double niveau : mise en évidence d'une dimension « oubliée » (l'intégrabilité), et capacité à rendre compte de manière visuelle de l'évolution d'un parcours. Le principe de cotation nous semble une voie féconde à la fois sur un mode de représentation rétrospective d'un parcours d'innovation, et sur le plan du management opérationnel d'un parcours. A posteriori, ces indicateurs IMVP que nous avons définis ont été utiles pour identifier des moments d'accélération, de stagnation, ou de régression des parcours. Toutefois, ces indicateurs présentent certaines limites quant à leur utilisation ex ante. En situation de gestion en direct de l'innovation, ces indicateurs doivent se positionner dans une perspective de 'valeur acquise', et ne doivent donc pas pouvoir régresser. Une des pistes est d'associer à chaque indicateur un indicateur de certitude.



Extrait d'une présentation interne Easycar à laquelle nous n'avons pas participé : le concept se diffuse !

1.1.1.7 Limites d'applicabilité du concept de parcours d'innovation

Les cadres théoriques développés dans cette thèse ne prétendent pas à une applicabilité universelle. Notre travail et les enseignements qui en découlent reposent sur l'hypothèse que les processus d'innovation ne peuvent s'analyser qu'en passant à une unité d'observation plus focalisée que le produit.

Le cadre du parcours d'innovation et les résultats qui en découlent s'appliquent aux secteurs qui répondent aux deux conditions suivantes.

- Une demande saturée, ce qui implique de renouveler la valeur des produits pour susciter le besoin de renouvellement, en provoquant l'obsolescence. Le fait d'innover en ajoutant des innovations au *dominant design* du produit standard est particulièrement adapté aux industries concernées. Dans certains secteurs, qui n'ont pas encore atteint la saturation de la demande, l'innovation de productivité est plus traditionnelle et pour autant plus efficace, car le consommateur demande d'être équipé avant d'être séduit.

- Un cycle de développement rationalisé. La spécificité du management de l'innovation tel que nous l'avons étudié repose sur le fait qu'il existe déjà, dans le secteur, des

processus institutionnalisés pour renouveler les produits de manière extrêmement fréquente. Dans l'automobile, quoi qu'il arrive, un constructeur généraliste développe et commercialise entre deux et dix nouveaux modèles par an. Un des principaux enjeux du management de l'innovation consiste alors à s'articuler avec les processus de développement institués pour tenir ce rythme. Même si la plupart des secteurs industriels ont expérimenté cette révolution de la conception qu'a constituée la standardisation des processus de développement, certains secteurs ne sont pas concernés, et peuvent encore compter sur les processus de développement pour innover.

La grille du parcours d'innovation peut-elle être mobilisée dans d'autres secteurs ? Nous pensons que oui. A minima, elle permet de pouvoir décrire des stratégies d'innovation de certaines entreprises d'une manière nouvelle. Nous nous sommes livrés à l'exercice (voir encadrés suivants) sur deux entreprises de deux secteurs différents : Sony dans le secteur des équipements informatiques particuliers, Gilette dans le secteur de la grande consommation. Une future analyse plus approfondie du croisement des innovations et des produits pourrait confirmer l'applicabilité à d'autres secteurs. Le lecteur trouvera le résultat en Annexes.

1.1.2 Une grille pour analyser empiriquement le management du processus de co-innovation

1.1.2.1 Quatre dimensions de management du processus de co-innovation

Dans le chapitre 3, nous avons construit un référentiel permettant de caractériser le management d'un tel processus de co-innovation. Ce référentiel intègre quatre dimensions, dont trois relèvent du processus interne du constructeur (*stratégie d'apprentissage*, *processus décisionnel*, management des équipes) et une relève de la relation avec les fournisseurs (*management des fournisseurs*). Nous avons mobilisé cette grille de lecture tout au long de la thèse, pour caractériser les cas étudiés a posteriori, les cas *in vivo* et les actions entreprises sur le terrain.

Au terme de cette thèse, plusieurs éléments nous amènent à penser que cette grille est pertinente pour caractériser le management d'un processus de co-innovation :

- Par rapport à la littérature : la partition de management ainsi créée correspond aux découpages utilisés dans la littérature sur l'organisation, séparant une dimension cognitive,

une dimension incitative et une dimension sur les équipes (Cohendet et Llerena 2008). Nous ajoutons une dimension relationnelle permettant d'analyser en parallèle la forme des relations nouées avec les fournisseurs.

- Par rapport aux cas : cette grille de lecture est apparue comme un canevas utile pour lire les cas, permettant de séparer les mécanismes gestionnaires qui relevaient de problématiques différentes. Cette partition a permis de dégager et d'épuiser les événements essentiels survenus sur l'ensemble des sept cas étudiés dans la thèse, c'est-à-dire que nous n'avons pas rencontré d'événements dimensionnant qui ne s'inscrivaient pas dans ces catégories. La grille ayant été construite et affinée au fil de la collecte des données, on retrouve ici un phénomène de saturation théorique qui nous conforte dans cette approche.

Ce cadre présente les différentes dimensions de management d'un processus de co-innovation, cadre que nous avons synthétisé dans le tableau ci-après en l'opposant au management d'un processus de codéveloppement.

	Management d'un processus de co-développement	**Management d'un processus de co-innovation**
Stratégie d'apprentissage	Unité de management : **le produit**. En avant-projet, **définition** du cahier des charges du produit selon des modèles génératifs établis. En développement, **convergence** vers des objectifs qualité-coût-délai spécifiés.	Unité de management : **une innovation** (sous-système du produit). **Formulation** du couple innovation-véhicule, **négociation** des contraintes innovation VS produit, **développement spécifique** dans le projet de développement, puis **déploiement** de l'innovation à une échelle multi-produit.
Processus décisionnel	Phasage avant-projet / développement. Cinétique décisionnelle qui associe différents niveaux hiérarchiques en fonction de l'avancement du projet.	Phasage exploration / contextualisation / développement / déploiement. Intégration critique de représentants des programmes « clients » le long du parcours.
Management des équipes	**Directeur de programme** *heavyweight* qui gère la conception du produit, depuis le début de l'avant-projet jusqu'à la commercialisation. **Contractualisation** intermétiers sur des objectifs qualité-coût-délai sur chaque périmètre.	**Chef de projet d'innovation** qui gère la conception de l'innovation, depuis les premières formulations jusqu'au déploiement multi-produit. **Structuration** de collectifs intermétiers focalisés sur l'innovation, qui survivent aux programmes.
Management des fournisseurs	**Modèle relationnel de co-développement** : mise en compétition au sein de l'avant-projet d'un pool de fournisseurs sur des objectifs QCD, sélection du meilleur puis travail intégré.	**Modèle relationnel de co-innovation** : implication du fournisseur dès la phase exploratoire, construction progressive du *business case* commun (apprentissages + gains directs).

Tableau 37 – Management d'un processus de co-innovation versus management d'un processus de co-développement

1.1.2.2 Apport managérial : une représentation de l'organisation innovante

Les résultats sur les différentes formes de management de l'innovation été présentés à plusieurs constructeurs dans le cadre du projet benchmark. L'objectif était de faire comprendre aux responsables présents que le benchmark n'allait pas donner de recettes miracles applicables par l'ensemble des constructeurs, mais que le type de dispositifs à mettre en place dépendait de la forme organisationnelle de leur entreprise. Étant donné le peu de temps pour faire passer cette idée relativement complexe, il a fallu dresser un schéma simple et réduire la diversité des processus à deux catégories, sur la seule dimension « management des équipes » : les constructeurs intégrés et les constructeurs non intégrés.

Les premiers disposaient de directions métiers qui intégraient une activité amont conséquente (à l'image de Nipcar), ce qui leur permettait de prototyper des innovations jusqu'à un stade avancé, et de les mettre sur le marché de manière relativement indolore, avec un point critique concernant la valeur de ces innovations. Les seconds disposaient de directions métiers focalisées sur le développement, et avaient confié les activités amont à une direction de recherche autonome qui tentait de « vendre » des innovations à l'organisation responsable du cycle de développement. Ce profil renvoyait une meilleure sélectivité des innovations mais une activité d'innovation globalement faible.

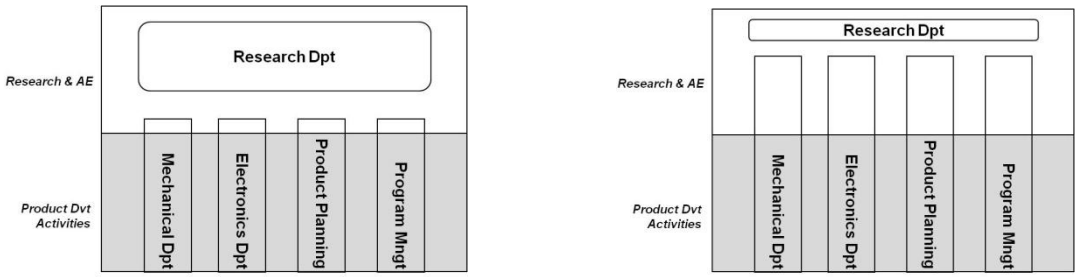


Figure 47 – Représentations d'un constructeur non-intégré et d'un constructeur intégré

Il a été intéressant de constater les réactions des responsables face à ces schémas. La plupart se sont immédiatement positionnés sur l'un des deux types (« *we are definetely this type of organisation* »), le plus souvent de type non intégré, reconnaissant par là la difficulté qu'ils rencontraient à articuler leurs activités hors-cycle avec leurs activités de développement. Il a été également intéressant de constater que plusieurs constructeurs ont affirmé reconnaître un constructeur asiatique derrière le schéma de type intégré.

Nous avons remobilisé ce schéma en recherche intervention. Ce type de schéma permet d'expliquer relativement rapidement la problématique d'un service ou d'une direction particulière. Au-delà des grands types que l'on peut établir, au sein d'un même constructeur, ces différentes directions peuvent être dans des situations tout à fait différentes. Par exemple, certaines directions peuvent ne pas disposer d'équipes amont conséquentes, mais peuvent disposent d'une entité homologue appartenant à la Direction de l'Innovation. D'autres directions sont intégrées depuis la recherche jusqu'à l'industrialisation. Ce type de schéma permet d'identifier cet état de fait, et de discuter de ses implications.

Nous pensons que cette représentation peut être utilisée au sein des organisations, et qu'elle est plus pertinente que les organigrammes traditionnels pour penser les questions d'innovation, notamment car elle met en avant la question de la double coordination à la fois entre différentes directions et entre différentes activités (de l'exploratoire au développement) au sein d'un même métier.

1.1.3 Une grille d'analyse de la performance de ce processus

1.1.3.1 Le référentiel d'évaluation proposé

La grille d'analyse de la performance du processus de co-innovation que nous avons proposée repose sur trois principes : une double évaluation du point de vue du constructeur et du fournisseur, une double évaluation à la fois des revenus directs et des revenus indirects générés, et une évaluation dynamique soutenable.

Ces trois principes nous ont conduits à définir trois critères d'évaluation de la performance d'un processus de co-innovation. Le premier est la performance pour le constructeur entendue comme la rentabilité à l'échelle du parcours, les externalités d'apprentissage associées, et l'accumulation des connaissances au long du parcours. Le second est la performance pour les fournisseurs impliqués, performance entendue d'une part comme les gains directs générés, et d'autre part comme le rôle de la relation dans le propre parcours du fournisseur. Enfin, le dernier critère renvoie au caractère soutenable du processus, c'est-à-dire sa faculté à générer des incitatifs suffisants pour que les entreprises s'y investissent durablement.

L'apport de ce référentiel d'évaluation se situe à deux niveaux : au niveau du périmètre d'évaluation d'un processus d'innovation, et au niveau de l'évaluation d'une relation de co-innovation.

1.1.3.2 Déploiement et stratégie de marque

Le référentiel proposé permet de renouveler le périmètre d'évaluation en mesurant la performance sur un horizon plus cohérent avec la temporalité des processus d'innovation. On associe en général la performance de l'innovation avec la performance du produit qui l'expérimente, tout en tentant d'estimer la valeur des connaissances générées par le processus. Le périmètre d'évaluation que nous avons proposé permet de faciliter cette évaluation en analysant simplement le déploiement de ces compétences sur d'autres produits, soit par le déploiement direct de l'innovation telle quelle, soit par le déploiement de générations successives d'innovations sur d'autres produits.

Il ne suffit pas de déployer une innovation pour que le processus soit performant. Le critère de valeur client que nous avons défini intègre non seulement le prix que le client est prêt à payer pour s'offrir cette innovation, mais aussi et surtout la cohérence avec le positionnement spécifique des produits bénéficiaires. La succession des produits se doit d'être en cohérence avec le positionnement de la marque et son évolution. La performance du processus ne saurait donc être appréhendée sans interroger sa cohérence avec la stratégie produit et la stratégie de marque.

L'évaluation d'un processus d'innovation renvoie donc à sa consistance dans une stratégie d'innovation plus globale au niveau de la firme, qui repose sur une cohérence entre un flux d'innovations déployées sur l'ensemble de la gamme, et un discours marketing sur les produits et la marque.

1.1.3.3 Poursuivre et enrichir cette évaluation

Une des pistes de recherche pourrait être de se focaliser sur le constructeur et de travailler à la formalisation d'un indicateur synthétique permettant de comparer les parcours entre eux.

Certains critères de performance utilisés pour évaluer les processus de développement (qualité, coût, délai) peuvent être adaptés pour évaluer les différents cas du panel. Le critère de délai renvoie par exemple au temps écoulé entre les premières explorations et la première commercialisation de l'innovation, et la rapidité avec laquelle le constructeur a déployé l'innovation sur d'autres modèles de sa gamme. Le critère de coût renvoie à une évaluation des coûts directs et indirects engendrés par l'innovation (heures d'ingénierie, prototypes, outillages, promotion) depuis les premières explorations jusqu'au déploiement sur le dernier

produit qui en a bénéficié. Le critère de qualité pourra être évalué *via* des données externes liées aux campagnes de rappel.

Toutefois, les critères utilisés en développement ne sauraient suffire à expliquer la performance d'un processus d'innovation. La performance de ce type d'innovation renvoie également – et surtout – aux effets de valorisation associés à son lancement sur un véhicule ou une marque. Pour chaque cas du panel, il s'agira d'évaluer la cohérence entre le positionnement de l'innovation, le positionnement des modèles de véhicules qui en ont bénéficié, et le positionnement de la marque. Le recours à des données secondaires issues des enquêtes clients sera précieux dans cette perspective. Il devrait permettre d'établir *l'intégrité externe* de l'innovation par rapport au produit (Clark et Fujimoto 1991).

Enfin, l'évaluation de la performance de ces parcours doit être modulée par la spécificité des stratégies de chaque constructeur. Une analyse historique des timings de lancement des produits et des innovations sur l'ensemble des constructeurs sur une longue période devrait permettre de dresser une typologie robuste des constructeurs. On pourrait alors relativiser les performances observées pour un constructeur donné, en fonction par exemple d'une propension moyenne à innover (rythme d'introduction moyen, nombre d'innovations moyen par véhicule), ou en fonction d'une tendance à être premier entrant ou suiveur sur certains domaines d'innovations.

1.1.3.4 Au niveau de la performance d'une relation

Cette grille permet de distinguer des cas extrêmes où tous les gains sont captés par le constructeur, et où le fournisseur ne bénéficie pas de revenus monétaires directs et se trouve privé d'apprentissages critiques. Elle permet également de distinguer des situations d'équité où le constructeur et le fournisseur partagent les risques économiques et les apprentissages associés au processus.

Si cette évaluation a le mérite de prendre en compte un ensemble de critères théoriquement essentiels pour évaluer la performance d'un processus de co-innovation, elle ne permet pas pour autant de comparer la performance entre plusieurs processus. Comme souvent, on gagne en pertinence ce que l'on perd en généralité. Mais la réalité est bien plus complexe, car les cas sont rarement si extrêmes. L'application de ces critères sur les sept cas rend bien compte de la difficulté à effectuer une évaluation univoque de la performance de tel processus (au final,

est-ce performant ?). Certains cas n'entrainent aucun gain ni direct ni indirect, mais n'engagent que peu de ressources. D'autres cas engendrent des gains directs pour le constructeur, et des gains indirects pour le fournisseur (Ex : ACCESS JP).

Ce résultat plaide pour une évaluation hybride des relations client-fournisseur en innovation, prenant en compte à la fois les gains monétaires immédiats, et les apprentissages. Une relation peut donc être « gagnant-gagnant » même si une des parties capte l'ensemble des revenus directs, si et seulement si les apprentissages générés peuvent être valorisés ultérieurement. Par exemple, si une coopération aboutit à la mise sur le marché d'une innovation qui génère de faibles volumes (donc de faibles gains directs pour le fournisseur), il convient de s'interroger sur la valorisation des apprentissages générés sur sa gamme de produits, comme nous l'avons vu sur le cas ACCESS JP.

1.1.3.5 Une contribution aux théories des incitations

Nous nous sommes en effet inspirés des travaux de Baudry pour positionner notre analyse sur la problématique des incitations (Baudry 1991). La notion de *structure incitative* est particulièrement utile pour envisager cette question, permettant de poser la question importante des dispositifs contractuels et organisationnels susceptibles de déclencher des investissements prospectifs de la part du fournisseur.

Notre travail permet d'enrichir ces travaux par une représentation plus cohérente avec le contexte actuel de compétition par l'innovation. En effet, ces travaux sont issus du contexte de compétition par les coûts, où « l'incitation à innover » porte sur des innovations de process visant à une réduction des coûts. Les structures incitatives qui en découlent portent donc sur le partage des gains de productivité, la reconduite du contrat d'approvisionnement… Or ces structures incitatives ne sont pas adaptées à des relations verticales qui se déroulent dans un contexte de compétition par l'innovation, et qui impliquent de la part du fournisseur des investissements lourds en conception, prototypes… L'équipementier ne se contente plus de fournir au meilleur coût, il est à la base de prestations innovantes que les constructeurs doivent contribuer à faire naître s'ils veulent en bénéficier.

L'enrichissement de la littérature économique par la littérature sur les activités de conception permet d'envisager cette structure incitative selon une double économie. Économie marchande évidemment, car les relations verticales intègrent toujours in fine une relation

d'achat/vente. Economie de la connaissance ensuite, car les relations verticales en situation d'innovation impliquent des apprentissages croisés qui pourront être réexploités par chacun ultérieurement.

En croisant ces deux problématiques, on peut synthétiser les types de structures incitatives mises en place entre les constructeurs et les fournisseurs en une typologie à quatre cases.

Typologies des structures incitatives d'une relation de co-innovation		**Incitations indirectes**	
		Faibles	Élevées
Incitations directes	Faibles	(I) Incitatifs faibles	(II) Incitatifs indirects
	Élevées	(III) Incitatifs directs	(IV) Incitatifs duals

Tableau 38 - Typologies des structures incitatives d'une relation de co-innovation

La première case (I) correspond à une situation faiblement incitative pour le fournisseur, celui-ci n'anticipe ni des gains directs importants ni des gains indirects importants. La deuxième case (II) correspond à une situation de co-innovation où le fournisseur anticipe des gains indirects élevés, à défaut d'une rentabilité commerciale immédiate. La troisième case (III) correspond à une situation de co-innovation où le fournisseur n'anticipe aucun gain indirect (peu de perspectives d'apprentissages, peu de perspectives de déploiement), mais des gains immédiats quasiment garantis. Enfin, la quatrième case (IV), situation la plus incitative, génère une perspective de gains à la fois directs et indirects.

1.1.3.6 Apport managérial : penser l'incitatif en « multi-coup »

Dans l'évaluation, nous avons mis l'accent sur le caractère durablement incitatif des processus. En effet, l'analyse des cas nous a permis de voir simultanément :

- des différences notables d'implication de la part des fournisseurs entre différents cas de co-innovation ;
- des comportements de méfiance caractérisée de la part du fournisseur vis-à-vis du constructeur, voire de refus pur et simple de participer à un processus de co-innovation.
- à quel point un déficit d'implication pouvait entrainer des risques techniques et économiques à la fois pour le constructeur et le fournisseur (report des investissements, validations insuffisantes…) ;

- à quel point certaines pratiques collaboratives particulièrement peu équitables pouvaient contribuer à entretenir cette méfiance vis-à-vis du constructeur.

On est dès lors face à un cercle vicieux qui se révèle nuisible pour tous. Dans la pratique, les conséquences de ces pratiques ne se révèlent que plus tard, et auprès d'autres acteurs, ce qui en fait un mécanisme particulièrement insidieux. Laisser le fournisseur avec le sentiment d'avoir été lésé conduit à des situations telles que celles que nous les avons observées, où dès les premières interactions le fournisseur anticipe un échec futur.

La maîtrise de l'équité des relations fournisseurs apparaît donc comme un facteur clé. L'enjeu managérial est avant tout de clarifier les données de l'équité, afin que les deux parties s'accordent sur le fait que la relation a été au bénéfice des deux parties.

La première étape consiste à identifier, chiffrer, et suivre dans le cours de la coopération les revenus directs qu'il sera possible de réaliser via la coopération. Non pas pour faire briller un potentiel commercial surdimensionné par rapport à une réalité fortement incertaine (pratique qui se paye à terme), mais en étant clairs sur le chiffre d'affaires que les partenaires sont en train de construire.

La seconde étape consiste à valoriser les « incitatifs indirects » que représente une relation. Notre travail tend à montrer que les incitatifs directs ne constituent qu'une partie la structure incitative globale, les apprentissages pouvant constituer une part déterminante. Ainsi, un levier d'incitation réside dans le fait d'identifier et de faire valoir les apprentissages qu'il est possible de réaliser avec un constructeur donné dans un type de relation donnée. Autrement dit, si un constructeur rend visible le fait qu'une coopération avec lui génère des apprentissages importants sur les quatre critères que nous avons identifiés (intégrabilité, maturité, valeur client, profitabilité), il pourra générer un incitatif important à travailler avec lui.

Par exemple, plusieurs cas publics montrent que BMW et Toyota ont tendance à déployer l'innovation avec le même fournisseur qui a réalisé la première mise sur le marché[1]. Pour le fournisseur, ce comportement n'a pas seulement un impact en termes de chiffres d'affaires,

[1] Chaque modèle Toyota est équipé avec un système mains-libres fourni par le même fournisseur Tokaï Rica. De même, tous les systèmes mains-libres de BMW sont fournis par le même fournisseur : Siemens VDO.

mais également en termes d'apprentissages. Il peut anticiper le fait qu'en sortie de coopération, il disposera d'une connaissance extrême sur la maturité et l'intégrabilité de l'innovation, et pourra valoriser ce modèle génératif rapidement chez d'autres constructeurs. En poussant la logique jusqu'au bout, celui-ci pourra abaisser ses exigences de rentabilité initiales en misant sur les revenus ultérieurs générés.

1.1.4 La mise en évidence de leviers critiques de management de ce processus

Un des principaux objectifs de cette thèse était de mettre en lumière des facteurs critiques de management de la co-innovation à destination des managers et des théoriciens, de sorte que, cherchant à comprendre et gérer ce type de processus, ils disposent d'un « abrégé » des principaux facteurs à décrire ou à maîtriser.

L'étude des cinq cas a posteriori a permis de mettre en évidence une liste réduite de tels facteurs clés. Ils correspondent à des problèmes observés sur plusieurs cas, à des mécanismes typiques qui sont revenus de manière plus ou moins systématique sur les cas étudiés. Le suivi de deux cas en temps réel et la recherche intervention a permis d'enrichir ces facteurs clés, notamment sur la phase exploratoire. Si nous en avons identifié près d'une vingtaine (voir chapitre 5), on peut les synthétiser autour de principes de management relativement homogènes, déclinés tout au long du parcours.

1.1.4.1 Les facteurs critiques identifiés

L'enjeu de la stratégie d'apprentissage est d'organiser une exploration riche, une contextualisation et un développement sous contrôle, et un déploiement efficace de l'innovation sur la gamme de produits. En phase exploratoire, il est essentiel de dépasser la tentation de livrer des innovations « validées sur étagère ». Étant données les incertitudes indépassables qui pèsent sur les futurs contextes architecturaux et le positionnement marketing des produits cibles, la valeur du livrable de la phase exploratoire repose davantage sur la variété des scénarios technico-fonctionnels envisagés et instruits que sur la maturité d'une solution dont la pertinence est plus qu'hypothétique. En phase de contextualisation, l'enjeu est de réaliser une négociation avisée entre les contraintes propres au produit et les contraintes propres à l'innovation. Il s'agit à la fois de sécuriser l'adaptation d'une solution générique à un contexte particulier - ce qui peut venir remettre en cause la maturité acquise hors-cycle – et de maximiser la cohérence marketing entre l'innovation et le produit. La phase

de développement impose une stratégie d'apprentissage spécifique, qui exige de s'extraire des procédures de validation traditionnelles, provoquant de nouvelles vagues de prototypes, créant des supports de validation *ad'hoc*, des procédures de validation nouvelles… Enfin, la phase de déploiement demande une attention particulière aux signaux émis par le marché lors du premier lancement, afin de gérer un déploiement efficace mettant l'accent sur les fonctionnalités appréciées et corrigeant les inévitables lacunes de l'innovation. À moyen terme, la cohérence entre le positionnement de la prestation et le positionnement de la marque est un facteur critique : l'innovation doit soutenir et alimenter la stratégie de marque.

L'étude nous a permis de dégager les ingrédients essentiels d'un processus décisionnel adapté à un tel processus de co-innovation. En phase exploratoire, le point clé est de prioriser les domaines d'innovation qui font sens à la fois par rapport au positionnement de la marque, et au positionnement des futurs produits de la firme. L'importance de ce mécanisme souligne le caractère fondamental de disposer d'une instance décisionnelle forte gérant l'articulation du portefeuille de produits et du portefeuille d'innovations de la firme, qui intègre non seulement des représentants du top-management et des métiers du Produit et du Marketing, mais aussi et surtout des représentants des clients internes que sont les métiers techniques et les directions de programmes. En phase de contextualisation, il s'agit à la fois d'encourager la prise de risque individuelle et collective en soutenant en haut lieu les innovations potentielles, et de partager le processus décisionnel entre les directions concernées pour éviter une monopolisation excessive soit des programmes soit des métiers. Le passage en développement exige dans tous les cas un engagement fort du top-management pour vaincre les logiques de prudence, et pour réaffirmer la volonté de l'entreprise d'aller jusqu'au bout, à un moment où la tentation de solutions moins risquées mais moins innovantes se fait pressante. En phase de déploiement, l'enjeu est de reconnaître et de soutenir les innovations stratégiques, dont le déploiement alimentera l'évolution du positionnement de la marque à moyen terme.

La problématique du management des équipes est celle de la coordination d'acteurs répartis dans l'organisation. Elle se retrouve sur les quatre phases du parcours avec des principes de management différents. En phase exploratoire, le rôle de responsable de domaine d'innovation (Directeur de Projets d'Innovation chez Easycar) est essentiel pour incarner l'identité et la continuité des thématiques stratégiques sur un horizon multi-produit. Contrairement au rôle de chef de projet d'innovation qui organise la convergence sur un objet

finalisé, le rôle des responsables de domaines est de coordonner les expertises et les *roadmaps* des différents métiers pour garantir une exploration satisfaisante du domaine (variété des solutions envisagées, adaptabilité des livrables, instruction des conséquences des choix de conception…). En phase de contextualisation, la problématique de management des équipes change : il s'agit de permettre aux équipes de vaincre les logiques de prudence instaurées par les processus d'avant-projet, et d'inventer des référentiels de coordination ad'hoc adaptés aux spécificités de l'innovation. En phase de développement, l'enjeu est de gérer « le projet dans le projet » que constitue le développement de l'innovation, ce qui nécessite la mise en place d'un chef de projet d'innovation *heavyweight*, capable de porter la maturation de l'innovation au sein des procédures de développement instituées. En phase de déploiement, l'enjeu est de permettre aux équipes de poursuivre leur coordination hors du cadre du programme, afin de déployer l'innovation et de l'enrichir. Le rôle de directeur de domaine d'innovation redevient alors critique pour organiser cette animation.

Le <u>management des fournisseurs</u> est un aspect central de management du processus de co-innovation. Si le constructeur choisit d'initier une relation avec des fournisseurs potentiels dès la phase exploratoire, alors la crédibilité de l'engagement est un facteur critique : seul le fait de visibiliser des gains directs ou indirects conséquents peut générer des incitatifs suffisants pour déclencher un réel investissement. Cette structure incitative est un assemblage entre une limitation de l'intensité concurrentielle qui peut aller jusqu'à une garantie d'exclusivité, des opportunités d'apprentissages, une probabilité d'aller jusqu'au marché, une possibilité de déploiement rapide… La relation ne doit alors pas être engagée avant d'avoir dégagé un consensus interne sur les orientations techniques et fonctionnelles de l'innovation. En phase de contextualisation, l'enjeu est de ne pas polluer le moment critique de la négociation produit/innovation par une négociation commerciale parallèle. Le chevauchement des deux processus peut entraîner une surenchère qui se paiera au final. En phase de développement, le modèle black-box - qui repose sur un calendrier de livrables intermédiaires vérifiant la conformité au cahier des charges – doit être adapté pour gérer les inévitables surprises qui ne manqueront pas d'apparaître en cours de développement. Le fournisseur doit notamment être incité à faire remonter rapidement des problèmes ou des lacunes de cahiers des charges, et doit pouvoir disposer d'un environnement de validation particulièrement disponible (accès au véhicule en cours de développement, retour sur les tests effectués par le constructeur). En

phase de déploiement, un des principaux enjeux est d'organiser un deuxième sourcing qui ne pénalise pas le premier fournisseur.

1.1.4.2 Implication managériale : une *checklist* pour le management de la co-innovation

Un des rôles du top-management consiste à évaluer les risques que comporte l'introduction d'une innovation dans un ou plusieurs produits. Le fait de méconnaître la nature de ces risques conduit soit à une prise de risque inconsidérée qui aboutit à la mise sur le marché d'innovations non contrôlées, soit à une certaine frilosité due non pas à l'importance des risques mais à la difficulté de les appréhender.

Les facteurs critiques que nous avons dégagés peuvent être déclinés comme une aide pour évaluer ces risques.

Sur une innovation donnée, si la plupart de ces facteurs critiques ne sont pas maîtrisés, alors le niveau de risque sera considéré comme très important. Prenons deux exemples de processus de co-innovation particulièrement risqués. Pour une innovation donnée, la validation de définition fonctionnelle n'ait pas donné lieu à un travail riche, le premier programme bénéficiaire en assume l'ensemble des coûts d'introduction, il n'existe pas de système de coordination spécifique pour la gérer, et le fournisseur ne dispose pas d'un interlocuteur unique et doive faire le pont entre différents métiers. Pour une autre innovation, les connaissances liées à l'intégrabilité de l'innovation sont lacunaires, le produit bénéficiaire a été choisi car c'était le prochain chronologiquement, et la relation avec le fournisseur est dominée par le pilotage programme avec une implication faible des métiers.

À l'inverse, un processus de co-innovation peut présenter un niveau de risque relativement bas si la validation de la prestation a donné lieu à un travail riche, si l'innovation est soutenue par un ensemble de hiérarchiques à la fois du côté des métiers et du côté des programmes, et si les fournisseurs sont gérés à la fois par le pilotage programme et par les métiers. Les cas CROSS FR et ACCESS FR renvoient plutôt au premier profil de risque, et ont donné lieu à de nombreuses surprises non maîtrisées. Les cas ACCESS JP et CRISTAL renvoient au second profil de risque.

Le fait de disposer d'une telle *checklist* constitue une aide à la décision pour le top-management. Elle pourrait être instrumentée simplement en cotant chaque innovation sur une

échelle appropriée, et en pondérant chaque facteur critique selon les spécificités de l'entreprise[1].

1.1.4.3 Limites et poursuite : valider ces enseignements par une méthodologie de comparaison systématique

La littérature existante sur les processus d'innovation propose en général soit des monographies d'entreprises dont le caractère généralisable pose problème, soit des modélisations génériques de comportement de la firme innovante dont la granularité ne permet pas de saisir les mécanismes organisationnels avec suffisamment de détails pour mettre en évidence des leviers de management. Le travail que nous avons proposé est essentiellement basé sur des études de cas. Il a néanmoins proposé de dépasser les inconvénients d'une approche monographique en proposant une approche sur plusieurs cas, à la fois en terme de caractéristiques du processus et de performance associée.

Si notre démarche a permis de dégager certains facteurs clés qui semblaient jouer un rôle décisif dans la performance des différents parcours analysés, ces facteurs doivent être confirmés par des recherches plus systématiques. Ceci implique d'augmenter le nombre de cas étudiés.

Le projet de benchmark international engagé depuis 2006 au sein de la Chaire de Management de l'Innovation propose un niveau d'analyse intermédiaire, basé à la fois sur l'étude quantitative d'un panel de cas suffisant pour être représentatif des pratiques du secteur, et sur un questionnaire suffisamment précis pour caractériser finement les facteurs clés d'organisation sur chacun des cas du panel.

Dans les années 1980, les chercheurs de l'International Motor Vehicle Program (IMVP) ont permis de mettre en évidence certains leviers de management critiques pour la performance du processus de développement de nouveaux véhicules (Clark et al. 1987 ; Clark et Fujimoto 1991). Cette recherche était basée sur une analyse par questionnaire d'un panel de 29 projets de développements portés par 20 constructeurs. Pour chacun de ces projets, le questionnaire a

[1] Par exemple, nous avons souligné dans le chapitre 5 que les constructeurs Easycar et Nipcar n'étaient pas égaux par rapport à ces facteurs critiques. Par exemple, la gestion de l'intrusivité est particulièrement importante pour Easycar, relativement moins pour Nipcar. À l'inverse, la validation de la prestation est un facteur particulièrement critique pour une organisation tirée par les métiers comme Nipcar.

permis de recueillir des données sur les pratiques de management sur sa performance relative en termes de coût, qualité et délai. Le projet benchmark propose de reprendre et d'adapter cette méthodologie sur l'étude non pas des processus de développement mais des processus d'innovation au sens où nous l'avons définit.

L'approche consiste à comparer les parcours d'un panel d'une quinzaine d'innovations étudiées chez une dizaine de constructeurs. La méthodologie de recueil des données repose sur le déploiement d'un questionnaire chez plusieurs constructeurs, afin de recueillir chez chacun d'entre eux des données historiques sur plusieurs innovations lancées ces dernières années. Les données recueillies sur chaque cas du panel portent à la fois sur le parcours en lui-même (dates clés, coûts associés à l'innovation), sur le management de ce parcours (processus décisionnel, management des équipes, management des fournisseurs), et sur la performance associée.

Cette recherche devrait permettre de confirmer ou d'infirmer les facteurs critiques dégagés ici.

1.1.5 Comment ces facteurs critiques sont-ils déclinés dans les dispositifs internes d'un constructeur particulier ?

1.1.5.1 Un constructeur cherche à maîtriser le processus de co-innovation

Nous avons présenté l'exemple du constructeur Easycar, en analysant les dispositifs qu'il a mis en place ces dernières années pour gérer les quatre dimensions du processus de co-innovation. Le constructeur a pris acte de la difficulté à gérer l'innovation au sein de processus de codéveloppement institués qui ont pris une importance croissante depuis une dizaine d'années. Entre 2006 et 2007, il a mis en place progressivement des dispositifs de gestion du processus de co-innovation, qui renvoient à :

- une stratégie d'apprentissage qui consiste principalement à préparer en avance de phase des innovations pour qu'elles puissent être intégrées avec un niveau de risque satisfaisant dans les avant-projets véhicule, en validant que ces innovations proposent une valeur client, un niveau de maturité, et un coût attractifs.

- un processus décisionnel composé, en phase exploratoire d'un comité décisionnel interne à la Direction de l'Innovation qui acte la poursuite ou l'arrêt des projets d'innovation, et par la suite d'un comité intégrant le top-management et les directions

de programme, ces derniers décidant d'intégrer les innovations dans les produits cibles, ou de les refuser.

- un management des équipes permettant de mobiliser sur un projet d'innovation particulier des acteurs venant de directions différentes, pendant la phase exploratoire, avec un partage budgétaire associé.

- un management des fournisseurs basé sur un nouveau contrat dit de « co-innovation », sélectionnant un fournisseur dès la phase exploratoire, et lui offrant la garantie que s'il contribue à préparer une innovation qui est privilégiée par un futur programme véhicule, il ne sera pas remis en compétition avec d'autres fournisseurs et bénéficiera d'une exclusivité temporaire.

1.1.5.2 Expérimentations menées à partir de 2008

Conduit durant l'année 2007, le suivi de deux cas au sein d'un même constructeur nous a amenés à formuler certains diagnostics quant à la capacité des dispositifs internes à gérer le processus de co-innovation, et notamment les facteurs critiques identifiés. Ce diagnostic a alimenté un certain nombre d'actions et d'expérimentations menées dans l'entreprise entre 2007 et 2009 afin d'améliorer les processus existants, notamment :

- en adaptant la stratégie d'apprentissage pour la rendre plus « frugale », en ciblant mieux les critères d'intégrabilité et de valeur client avant de se focaliser sur sa maturation technique ;

- en adaptant le processus décisionnel afin d'intégrer dès la phase exploratoire l'avis des directeurs métiers et des directeurs de programmes, en créant une instance de pilotage multilatérale chargée d'une articulation cohérente des innovations et des produits, et en améliorant les dispositifs d'anticipation de la rentabilité ;

- en adaptant le management des équipes afin d'une part de responsabiliser les acteurs métiers participants à la phase exploratoire, d'aménager la coordination instituée en avant-projet pour tenir compte des spécificités de l'innovation, et de renforcer le rôle des chefs de projets d'innovation et des directeurs de projets d'innovation.

- en adaptant le contrat de co-innovation afin d'expliciter avant, pendant et après la relation les gains directs et indirects perçus par les deux partenaires, d'associer le

processus décisionnel de la relation à celui réalisé en interne chez le constructeur, et de retarder le moment d'établissement d'une relation de co-innovation à un moment où la prestation a été validée en interne.

Ces expérimentations ont confirmé un résultat qui avait déjà été souligné lors de l'analyse des cas a posteriori : ni la forme d'une relation verticale ni les caractéristiques des processus internes aux firmes partenaires ne sont suffisantes pour expliquer la performance d'un processus de co-innovation, il est nécessaire de prendre en compte en même temps ces deux composantes pour comprendre et gérer ce processus. Il s'agit là d'un des principaux résultats de cette thèse auquel nous consacrons la prochaine et dernière partie.

2 Le processus de co-innovation : un *fit* entre une relation et des dispositifs internes

Un des principaux résultats de ce travail est de montrer que la performance du processus de co-innovation repose, de manière indissociable, à la fois sur les caractéristiques de la relation, et sur la pertinence des dispositifs internes des partenaires. Nous détaillons dans cette conclusion ce mécanisme, observé à la fois sur les cas étudiés a posteriori et ceux suivis in vivo.

D'une part, la performance de la relation repose en large partie sur la consistance des dispositifs internes des partenaires. Pour le dire simplement, même la meilleure relation du monde se révélera inopérante si elle ne s'articule pas avec des processus internes cohérents.

D'autre part, il est illusoire de croire que le constructeur ou le fournisseur sont en mesure de s'auto-organiser pour gérer seuls le processus d'innovation. La relation apparaît alors comme un déclencheur qui vient pallier les limites des processus internes.

Décrire, évaluer et gérer un processus de co-innovation exige donc de prendre en compte ces deux mécanismes.

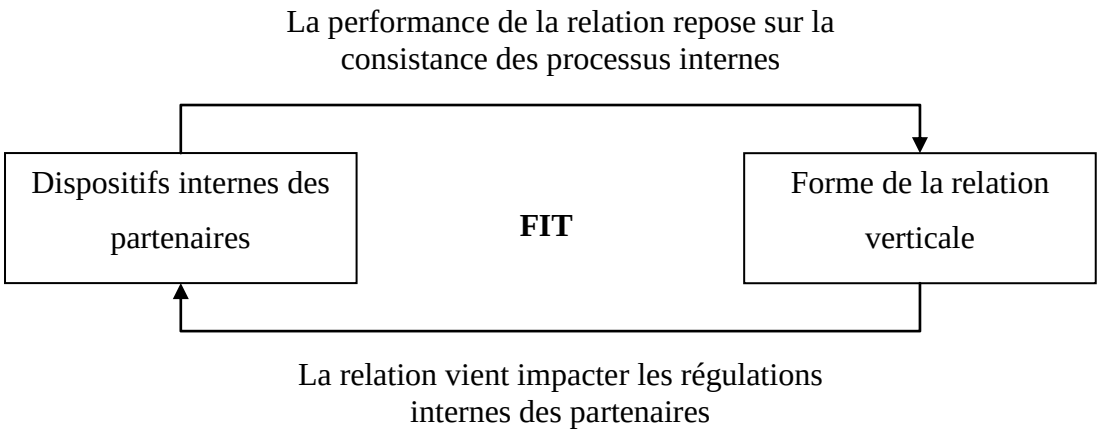
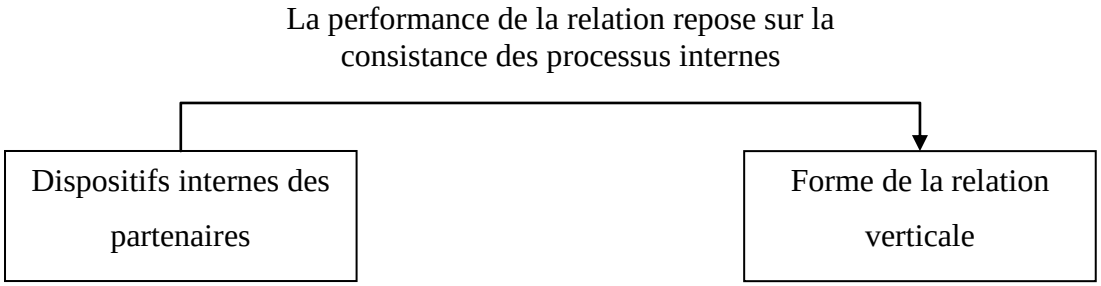


Figure 48 – La co-innovation est une dynamique entre les dispositifs internes des partenaires et la relation constructeur-fournisseur

2.1 La performance d'une relation de co-innovation repose sur la consistance des processus internes des partenaires

L'analyse des cas a permis de montrer en quoi la consistance ou l'inconsistance des dispositifs d'innovation internes des partenaires pouvait faciliter ou contraindre une relation, quelle que soit sa forme.



2.1.1 Relation de co-innovation et consistance des dispositifs internes du constructeur

2.1.1.1 Consistance de la stratégie d'apprentissage

La consistance des apprentissages liés à la cible fonctionnelle et à la valeur client accordée à cette cible apparaît comme le facteur de premier ordre pour la performance des relations verticales en innovation. Si les signes d'intérêt et la valorisation fournis par le constructeur sont trop aléatoires ou trop fragiles (cf. cas DETECT et SCREEN), alors la relation peut évoluer dans une remise en cause perpétuelle qui n'est pas le signe d'un dysfonctionnement de la relation elle-même, mais d'un déficit de validation de la prestation cible. Des orientations fonctionnelles stabilisées et consistantes sont la condition *sine qua non* d'une relation efficace. Ceci nécessite l'affirmation d'une réelle stratégie d'innovation qui stabilise des axes prioritaires et les maintient dans le temps malgré les revirements de l'environnement.

Identifiée comme un facteur critique, la capacité du constructeur à gérer l'intégrabilité de l'innovation conditionne directement la performance de toute relation verticale. En phase exploratoire, un constructeur qui est en mesure d'anticiper l'évolution de l'architecture de ses produits va directement encourager l'investissement des fournisseurs en phase amont, car le travail mené hors-cycle ne sera pas remis en cause par un contexte trop aléatoire. Si l'architecture n'est pas prévisible à 100%, la capacité à préparer l'innovation à différentes configurations architecturales fournit un début de modèle génératif appréciable pour les deux partenaires. Si, comme on a pu l'identifier chez Easycar récemment, le constructeur priorise

des innovations « plug&play », le fournisseur pourra revendre directement l'innovation sur d'autres gammes sans avoir à supporter des coûts de recontextualisation trop importants. Enfin, en phase de contextualisation, un constructeur qui sait construire le produit autour de l'innovation, et non pas faire plier l'innovation venant des fournisseurs à une architecture dédiée, va générer un incitatif direct auprès des fournisseurs.

La frugalité du processus d'apprentissage est elle aussi déterminante dans la performance des relations. Un processus qui ne sait avancer qu'avec des démonstrateurs représentatifs coûteux va entrainer avec lui le fournisseur dans son inertie. Le fournisseur servira alors de support à cette exploration lourde, principalement en construisant les démonstrateurs associés. À l'inverse, des pratiques de prototypage rapide permettent d'améliorer l'efficacité du processus d'apprentissage, de cibler plus rapidement les points durs, et de les traiter de manière plus focalisée sans pour autant grever le temps et les ressources de la relation.

2.1.1.2 Consistance du processus décisionnel

Le poids relatif des métiers et des programmes dans le processus décisionnel du constructeur impacte la performance de la relation, et notamment sa structure incitative. Dans le chapitre 6, la comparaison entre Easycar et Nipcar a permis de montrer l'impact de deux processus décisionnels différents sur l'incitation fournisseur. Autrement dit, les caractéristiques du constructeur impactent la mobilisation des fournisseurs dans la relation indépendamment de sa forme. Par exemple, à isoforme de relation, les fournisseurs investissent davantage en phase d'avant-projet avec le constructeur asiatique qu'avec le constructeur français. Dans le cas japonais, le constructeur est animé par des métiers omniprésents dans les processus décisionnels. Ceux-ci représentent des interlocuteurs crédibles y compris dans des phases très exploratoires, car le fournisseur peut compter sur leur poids au moment du passage à l'acte, ou via la continuité de leur politique technique. À l'inverse, le constructeur français est dominé par les directions de programmes, qui pratiquent un filtrage drastique des innovations en avant-projet. Pour les fournisseurs, il est dès lors naturel de considérer que la crédibilité de l'engagement est davantage à chercher à proximité des programmes véhicules que des politiques métiers.

La capacité du constructeur à articuler finement son portefeuille d'innovations et son portefeuille de produits est un élément clé de la performance des relations. Si aucune instance décisionnaire ne réalise cette articulation, les innovations échouent sur des produits de

manière relativement arbitraire. Si le cycle de développement est relativement permissif – comme dans le cas ACCESS JP – alors le fournisseur industrialise une innovation qui se vend mal, et rentabilise difficilement son investissement. Si le cycle de développement est sélectif - comme dans les cas SCREEN et DETECT – alors les innovations étudiées en commun échouent à la porte de programmes véhicule peu en phase avec leurs orientations propres. L'émergence d'une instance forte articulant les produits et les innovations, comme celle observée chez Easycar récemment, permet de sortir de ce jeu pervers, et autorise des stratégies d'introduction plus incitatives pour le fournisseur, car à la fois mieux ciblées et plus massives (sur plusieurs modèles en même temps, introduction en série pour une innovation clé etc.).

Enfin, la pertinence des systèmes d'évaluation économique est décisive dans la performance des relations de co-innovation, notamment car elle évite, lors de la première introduction de l'innovation, d'imposer au fournisseur une pression sur les coûts démesurée et porteuse de risques majeurs. Cela passe d'abord par le renoncement au principe du « projet payeur », où le business modèle de l'innovation est confondu avec celui du premier produit qui l'expérimente, pratique qui conduit à mettre une pression excessive sur les coûts et les investissements afin de rentabiliser la première itération. À l'inverse, la solidarité financière entre les produits bénéficiaires vient donner une marge de manœuvre au premier coup, et évite au fournisseur de devoir innover et optimiser en même temps. Notons que cette condition implique que le constructeur soit effectivement en mesure de déployer l'innovation sur sa gamme. Au-delà de cette solidarité financière, la capacité du système budgétaire à valoriser l'apport de l'innovation à l'image de marque, au positionnement d'un produit particulier, aux compétences des équipes… permet également de desserrer la pression sur les coûts lors de la première itération. Enfin, cette capacité d'évaluation économique permet de mettre en place des structures incitatives en temps réel, visibilisant auprès du fournisseur son intérêt économique à participer à la relation (cf. chapitre 6).

2.1.1.3 Consistance du management des équipes

Le fait de renforcer les liens entre les unités exploratoires et les unités du cycle de développement augmente la performance des relations fournisseurs, notamment sur l'intensité des apprentissages générés et les incitatifs associés. D'une part, ces liens augmentent l'attractivité des unités amont du constructeur qui sont placées en coopération avec les

fournisseurs. Davantage connectées avec les logiques de développement, ces unités peuvent faire valoir des connaissances fortement valorisées par les fournisseurs, notamment en termes d'architecture ou de produit. D'autre part, les liens interéquipes amont-aval favorisent une plus grande fluidité du processus d'innovation, et donc augmentent la probabilité que la coopération hors-cycle conduise jusqu'au marché.

Le renforcement des structures de pilotage des projets d'innovation chez le constructeur constitue un facteur clé de la performance des relations fournisseurs. En phase d'exploration, la montée en puissance des Chefs de Projets d'Innovation (CPI) et des Directeurs de Projets d'Innovation (DPI) chez Easycar est emblématique de ce rôle clé. D'abord, le fournisseur dispose via le CPI d'un interlocuteur unique capable de faire le pont entre les différentes parties prenantes disséminées dans la complexité de l'organisation du constructeur. Ceci résout une des principales difficultés dans l'établissement des relations verticales en innovation, le fournisseur ne pouvant assurer de l'extérieur cette coordination, même s'il est systémier. Ensuite, le poids du DPI dans le processus décisionnel augmente la probabilité que les projets d'innovation travaillés en commun soient in fine sélectionnés pour le développement, accroissant par la même la perspective de rentabilité économique. Cette importance décisive des structures de management de l'innovation se concrétise également sur la suite du parcours : si le constructeur dispose d'un pilotage *heavyweight* capable de gérer « le projet dans le projet » que constitue l'innovation à travers la contextualisation, le développement puis le déploiement, on créé ici un incitatif direct pour le fournisseur qui voit ainsi le risque de remise en cause de l'innovation diminuer drastiquement.

2.1.2 Relation de co-innovation et consistance des dispositifs internes du fournisseur

L'analyse symétrique s'applique au fournisseur. La performance d'une relation repose également sur la consistance de ses processus internes.

2.1.2.1 Consistance de la stratégie d'apprentissage

Un élément déterminant est la capacité du fournisseur à progresser sur l'intégrabilité de son portefeuille d'innovations, c'est-à-dire à préparer non pas des innovations validées sur étagère adaptées à un contexte spécifique, mais des semi-innovations et des modèles génératifs associés permettant de s'adapter rapidement et de manière contrôlée à des contextes architecturaux variables. De cette capacité dépend la performance du travail collaboratif avec

le constructeur, évitant de recommencer de longues phases de validation à chaque évolution du contexte d'intégration. D'une part, ceci vient augmenter la probabilité d'accrochage à un produit directement au sein d'une coopération. D'autre part, chaque coopération viendra alors alimenter le modèle génératif de l'innovation, permettant de répondre plus rapidement aux spécificités des demandes ultérieures.

Un deuxième levier de performance d'une relation renvoie à la qualité de la gestion du portefeuille d'innovations et son évolution dans le temps. Dans le cas DETECT, Easysupply a rationalisé l'ensemble de ses projets d'innovation du domaine autour d'une « plate-forme d'exploration », cette plateforme lui permettant d'expérimenter de nouvelles fonctionnalités à partir d'un même socle technique. Cette stratégie d'apprentissage autorise des itérations à moindre coût, et permet de capitaliser les apprentissages réalisés sur les différents projets et les différentes coopérations avec les constructeurs. À l'inverse, sur le cas CROSS FR, le projet qui a donné lieu à une collaboration avec Easycar n'était que marginalement associé à d'autres projets, ce qui rend la valorisation ultérieure des apprentissages relativement improbable.

2.1.2.2 Consistance du processus décisionnel

Les pratiques de gestion issues du développement tendent à ne déclencher les investissements sur une innovation qu'une fois acquit le fait que la rentabilité immédiate du contrat viendra compenser les investissements à réaliser. Ces critères décisionnaires se révèlent peu opérants en matière innovation, voire particulièrement risqués.

D'une part, la capacité à évaluer ses coûts et donc son prix de vente au constructeur en tenant compte du déploiement ultérieur de l'innovation apparaît comme un facteur clé, ce qui permet de ne pas faire supporter l'intégralité des coûts de développement au premier client, et donc d'encourager une introduction plus indolore sur le marché, à condition de déployer effectivement l'innovation.

D'autre part, la décision d'investissement sur une innovation renvoie à des problématiques plus stratégiques que sur des développements traditionnels. La capacité à reconnaître la valeur stratégique d'une coopération au-delà du gain monétaire immédiat apparaît comme un facteur clé. Par exemple, sur le cas ACCESS JP, le fournisseur principal a engagé des ressources sans commune mesure avec la marge immédiatement dégagée sur le premier contrat avec Nipcar,

les instances décisionnaires ayant assumé que mettre sur le marché l'innovation avec ce constructeur allait constituer à la fois une source de profits futurs, et une validation grandeur nature de composants qui allaient pouvoir être déployés dans d'autres secteurs du Groupe. Pari payant puisque le fournisseur figure aujourd'hui en bonne place dans le panel du constructeur, et que les technologies issues du lancement de l'innovation sont effectivement déployées sur d'autres applications, y compris hors automobile. Deuxième exemple, le fait que la coopération sur le cas DETECT ne présente pas une rentabilité immédiate a été explicitement assumé par les instances décisionnaires du fournisseur. Celui-ci se situant sur des enjeux de création de compétences sur un domaine d'innovation en pleine émergence, et questionnant le constructeur non seulement sur les débouchés immédiats, mais également sur la qualité des apprentissages réalisés en commun.

2.1.2.3 Consistance du management des équipes

Comme chez le constructeur, l'innovation exige chez le fournisseur une coordination appropriée à la fois entre les acteurs de l'amont et ceux de l'aval, et entre les acteurs de plusieurs divisions traditionnellement étanches. Les lacunes de coordination viennent directement menacer la performance des relations établies, quelles qu'elles soient.

Deux cas ont permis de voir les risques générés par un déficit de coordination dans ces deux domaines. Le cas ACCESS FR est particulièrement emblématique. D'une part, les équipes de développement ne se sont réellement impliquées sur le sujet qu'une fois le contrat d'approvisionnement effectivement signé, ce qui a révélé de manière tardive l'ambition des paris techniques pris pour avoir ce contrat. D'autre part, l'innovation impliquait la coopération entre deux divisions qui ont appris à se coordonner en parallèle du projet, ce qui a généré une perte d'efficacité notoire dans le développement. Sur le cas CRISTAL également, l'équipe de recherche du fournisseur n'est pas parvenue à mobiliser suffisamment les équipes de développement impactées lors de la coopération avec le constructeur. Le moment du développement venu, ceci a mis à jour les lacunes de validation réalisées, ainsi que le retard pris par rapport au planning prévisionnel annoncé.

À l'inverse, le cas DETECT montre les avantages liés à une organisation fournisseur qui parvient à articuler de manière judicieuse les unités de recherche et les unités de développement. En phase exploratoire, les équipes de développement épaulent les projets d'innovation, confirment les orientations fonctionnelles et techniques, et garantissent le fait

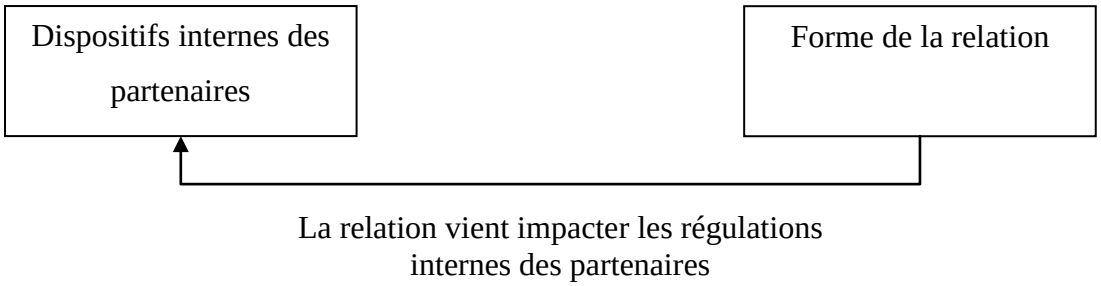
que la transition recherche-développement se fera de manière indolore. Dans la suite du parcours, les équipes de recherche continuent à être impliquées sur les développements, proposent des évolutions fonctionnelles…etc.

2.2 La relation peut dynamiser les régulations internes

Les dispositifs internes de gestion de l'innovation du constructeur et du fournisseur sont imparfaits. Nous avons pu constater empiriquement à quel point les parcours menés en interne pouvaient être hésitants, que ce soit chez le constructeur ou chez le fournisseur : stratégie d'apprentissage peu affirmée, processus décisionnaire qui ne priorise pas réellement les innovations, maillage amont-aval défaillant. Qu'il s'agisse de la stratégie d'apprentissage, du processus décisionnel ou du management des équipes, les processus internes atteignent, à un point donné, une limite indépassable.

Le travail a permis de montrer qu'à ce stade, une relation peut amener à dépasser ces limites, en dynamisant les régulations internes des firmes partenaires. Pour le dire autrement, quand une entreprise, constructeur ou fournisseur, ne sait plus dans quelle direction explorer, quelles innovations prioriser, ou qu'elle ne parvient pas à établir des liens entre les équipes de recherche et les équipes de développement sur certains sujets, l'établissement d'une relation apparaît alors comme un moyen de débloquer la situation. Ces relations peuvent venir dynamiser les processus internes en précisant la stratégie d'apprentissage, en déclenchant la priorisation de certains projets, et en provoquant le maillage entre des équipes dispersées dans les organisations.

Ainsi, après avoir vu de manière statique l'importance du fit entre les dispositifs internes de gestion de l'innovation et la relation client-fournisseur, nous montrons ici que la relation peut déclencher une dynamique interne chez les partenaires, dynamiques qui ne se seraient pas activées sans cette relation.



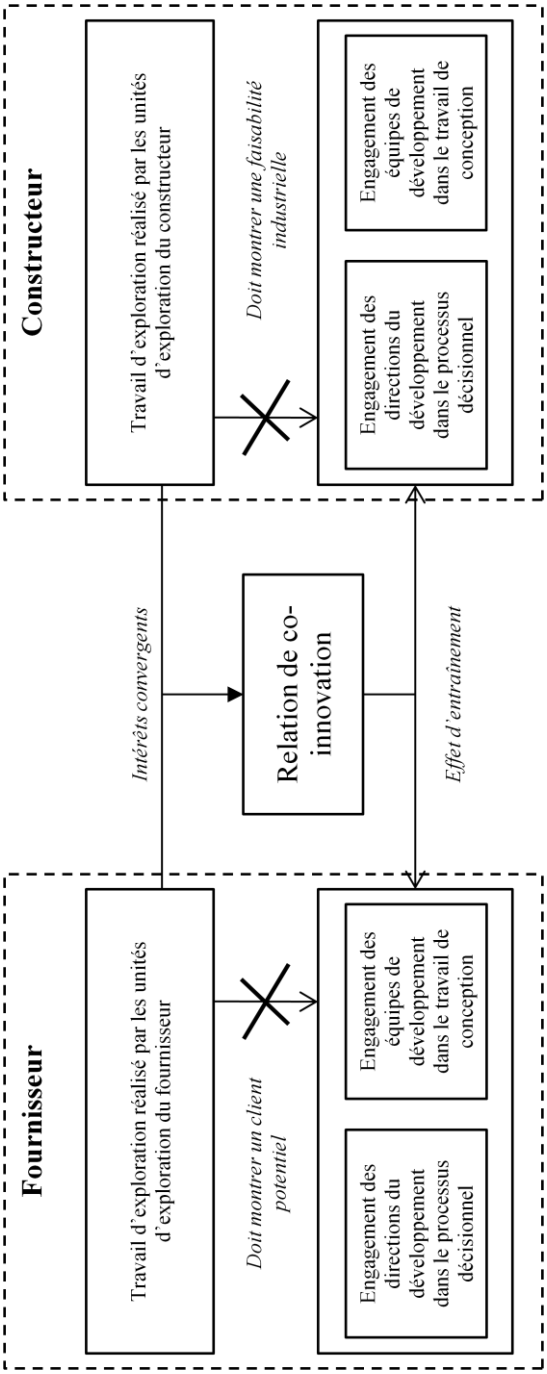


Figure 49 – La relation de co-innovation permet de dépasser les limites de l'auto-organisation

2.2.1 La relation s'amorce suite aux limites inhérentes aux processus internes

2.2.1.1 En interne, les projets d'innovation atteignent rapidement une limite

Que ce soit chez le constructeur ou chez le fournisseur, on a pu constater empiriquement que les parcours menés exclusivement en interne s'arrêtent rapidement.

Les processus internes du fournisseur ne permettent pas de progresser seul suffisamment loin pour livrer des innovations clé en main. Ces limites peuvent découler des incertitudes associées à l'exploration, comme sur les cas CROSS FR ou DETECT où le fournisseur fait face à une combinatoire de possibilités trop importante pour que chacune puisse être explorée. L'exploration s'arrête donc dans l'attente d'un constructeur intéressé qui pourrait orienter les choix de conception. Ces limites peuvent également concerner la capacité à impliquer les équipes de développement sur un sujet innovant, ce qui bride mécaniquement les possibilités d'investigation car toutes les validations ne peuvent être menées hors-cycle. Ces limites peuvent également renvoyer au processus décisionnel associé aux projets d'innovation, qui tend à prioriser les projets qui ont déjà un client potentiel manifeste ; les acteurs doivent montrer que les projets intéressent les constructeurs et qu'il existe un marché. Sur le cas CROSS, nous avons montré que même dans le cas du département R&D d'une division, les efforts d'avance de phase de l'équipementier s'arrêtent rapidement en l'absence de client potentiel.

Symétriquement, nous avons montré la même limite chez le constructeur. Cette limite peut provenir d'une impossibilité à gérer les équipes impactées. Le cas CROSS FR montre par exemple un service métier constructeur qui souhaite faire progresser une thématique innovante, mais qui ne dispose pas d'une organisation lui permettant de l'investiguer. Dédier plusieurs personnes de ses équipes à une étude hors-cycle sur le concept CROSS le prive de ressources de développement cruciales. Cette limite peut également être une conséquence de la fragilité de la stratégie d'apprentissage, c'est le cas par exemple lorsque les processus internes du constructeur ne lui permettent pas de définir avec précision une stratégie d'innovation claire qui permettrait de cibler suffisamment tôt les innovations qui seront le cœur de sa gamme de produits.

On retrouve ce mécanisme sur les cas étudiés in vivo. Les thématiques SCREEN et DETECT avaient, à la fois pour le constructeur et pour le fournisseur, atteint une limite

d'apprentissages. Continuer à apprendre nécessitait la présence d'un partenaire capable d'orienter ces apprentissages, ce que les divisions / métiers internes n'étaient pas en mesure de faire.

2.2.1.2 La relation apparaît alors comme une opportunité pour les responsables de l'innovation

Ainsi, les unités organisationnelles du constructeur et/ou du fournisseur qui ne peuvent pas faire progresser leurs propres parcours en interne cherchent logiquement à susciter l'intérêt dans leur propre organisation (obtenir des ressources supplémentaires, amener les équipes de développement à participer, amener les décisionnaires à statuer) en tentant de nouer des relations verticales :

- Côté fournisseur, si le pilote du projet ne dispose pas d'un répondant suffisant en interne, toute relation avec un constructeur constitue pour lui un levier puissant pour faire progresser son parcours d'innovation, et pour légitimer son innovation à l'échelle de l'entreprise.

- Côté constructeur, symétriquement, si les responsables métiers n'ont pas les ressources ou les marges de manœuvre nécessaires pour faire progresser les parcours d'innovation qu'ils souhaitent prioriser, ils vont être incités à mettre en place des relations avec les fournisseurs basées sur des contenus innovants, afin de faire évoluer, sur plusieurs itérations, leurs politiques techniques.

A priori, les intérêts des divisions / services partenaires sont convergents sur une même thématique. Sur les différents cas étudiés, la relation est effectivement venue déclencher des processus internes des partenaires, dans des proportions variables.

2.2.2 La relation impacte les stratégies d'innovation des partenaires

Depuis les premières interactions jusqu'à la fin de la relation, les relations verticales engagées sur des innovations impactent les processus internes des partenaires. À des degrés variables, elles permettent d'orienter la stratégie d'apprentissage, de déclencher des décisions internes, de fédérer des équipes… mécanismes qui ne se seraient pas enclenchés sans l'établissement de la relation. Ainsi, dans certains cas, ces relations permettent de pallier les limites de l'auto-

organisation en impactant les processus internes. Ce sont les caractéristiques de la relation qui déterminent alors le type d'impact sur ces processus internes, et son intensité.

2.2.2.1 La relation alimente la stratégie d'apprentissages des partenaires

La relation verticale a d'abord un impact sur les orientations techniques et fonctionnelles de chaque partenaire. Prenons deux exemples. Sur le cas CROSS FR, c'est suite à un flux de propositions émanant des fournisseurs et qui allaient toutes vers une cible fonctionnelle similaire que le constructeur a orienté son travail dans cette direction. Le véhicule finalement commercialisé a donc, dans une certaine mesure, été orienté par les propositions initiales des fournisseurs, qui ont participé à faire évoluer le concept dans une direction correspondant à leurs études exploratoires. Sur le cas ACCESS FR, là aussi, le concept de prestation est issu d'un flux de propositions convergentes émanant des fournisseurs. Comme le souligne le directeur de programme de l'époque, *« je ne voulais pas forcément [ACCESS], mais ça correspondait bien au type d'innovation que je cherchais, et les fournisseurs semblaient avoir ça dans leurs cartons »*. Au final, on pourrait dire que le constructeur s'associe avec un fournisseur pour l'aider à savoir ce qu'il veut, et le fournisseur s'associe au constructeur pour l'aider à savoir ce qu'il peut.

Deuxièmement, la relation génère des apprentissages qui peuvent être réutilisés sur d'autres projets. Le fournisseur a tout à gagner à travailler avec un constructeur, et ce sur les quatre types d'apprentissages que nous avons identifiés.

- En termes d'intégrabilité, le constructeur reste détenteur d'une compétence d'intégration que les fournisseurs sont encore assez loin de maîtriser. La connaissance des interactions entre le système innovant et l'ensemble des autres sous-ensembles de la voiture est donc précieuse pour des fournisseurs qui disposent souvent d'un environnement d'investigation assez peu représentatif de la diversité des contraintes d'intégration sur l'ensemble des modèles. À l'extrême, le fournisseur cherche à disposer d'un modèle génératif de la prestation, c'est-à-dire des règles de conception qui vont lui permettre de la décliner sur différentes architectures véhicule : un coupé, un 4x4… et donc de s'adapter plus rapidement et plus facilement à la diversité des demandes exprimées par les constructeurs par la suite.

- En termes de maturité technique, les différents scénarios techniques envisagés par le fournisseur gagnent à être placés en interaction avec des compétences de montage, d'architecture, d'assemblage… Ces interactions qui vont permettre de faire intervenir d'autres types de compétences dans le processus de conception jusqu'ici resté en interne du fournisseur, et donc de rendre la prestation plus robuste.

- En termes de valeur client, la définition fine de la prestation est souvent un point dur sur lequel il existe une forte variabilité. Face à cette incertitude, les Directions du Produit et du Commerce des constructeurs sont souvent des interlocuteurs dont les avis sont précieux. Certes, ils peuvent rarement donner un cahier des charges fonctionnel précis étant donnée la nouveauté des prestations, mais leur rôle d'interface avec le client leur a permis de développer des compétences qui font souvent défaut au fournisseur. Les interactions avec ces services peuvent permettre de répondre à la question de la définition de la prestation, de la cohérence de cette prestation avec une autre, du fit entre la prestation et certains modèles véhicule…

- Enfin, le niveau de connaissances sur la profitabilité de la prestation peut également bénéficier d'une relation avec un constructeur. Si le fournisseur a pu évaluer seul les coûts internes liés à l'industrialisation de la prestation, celui-ci peut être attiré par la définition d'un business case complet pour différentes catégories de véhicules, intégrant des coûts associés qu'il ne saurait évaluer en solo avec un degré de certitude suffisant.

2.2.2.2 Impact et forme de la relation

L'intensité de l'impact de la relation sur la dynamique d'apprentissage dépend de la forme de la relation.

Sur le cas CROSS FR, la relation de codéveloppement initiée avec quatre autres fournisseurs n'a pas suffi pour qu'Easysupply réoriente totalement son exploration vers les voies indiquées par Easycar. Au cours de la relation, la crédibilité d'être sélectionné étant relativement faible, il a donc explicitement maintenu son exploration dans la perspective fixée initialement, et non celle donnée par le constructeur, afin de pouvoir maintenir sa *roadmap*.

Sur les cas CROSS JP, DETECT et SCREEN, la relation de long terme (plusieurs années) engagée entre le fournisseur et le constructeur a lié les *roadmaps* des entreprises partenaires.

Le fournisseur a dédié son projet d'innovation à la demande du constructeur, et le constructeur a réorienté ses *roadmaps* par rapport aux possibilités du fournisseur. Au final, sur ces cas, les stratégies d'apprentissages du fournisseur et du constructeur sont devenues quasiment les mêmes du fait de la relation. Nul doute que la garantie d'exclusivité donnée au fournisseur sur ces cas y est pour quelque chose.

Sur le cas ACCESS FR, le fournisseur a accepté de rompre radicalement avec la *roadmap* technique qu'il avait engagée depuis de nombreuses années afin d'obtenir le contrat d'approvisionnement (changement radical de technologie, de fonctionnalités…).

À l'évidence, les différentes formes de relation n'ont pas les mêmes impacts sur la stratégie d'apprentissage.

2.2.3 La relation déclenche les engagements internes

Nous avons pu observer que la seule perspective d'une relation verticale vient contribuer à prioriser les projets d'innovation correspondant en interne chez les deux futurs partenaires. (cas ACCESS FR, CROSS FR, DETECT et SCREEN).

Côté fournisseur, cela s'est traduit par une accélération dans le jalonnement des projets d'innovation, ces projets devant passer certains jalons internes pour pouvoir être officiellement les supports d'une coopération. Côté constructeur, les sujets qui correspondaient aux propositions des fournisseurs ont été repriorisés, alors qu'ils « végétaient » quelque peu dans le portefeuille d'étude.

Deuxième constat, la relation vient forcer les engagements des directions du développement à un stade où elles sont, dans les procédures « normales », peu impliquées. C'est principalement le cas concernant le contrat de co-innovation mis en place par Easycar en 2005. Ce contrat permet de verrouiller que les différentes directions parties prenantes qui pourront être impliquées dans le développement sont bien en ligne avec les orientations prises dès ce stade amont[1], et ce à la fois chez le constructeur et chez le fournisseur. En effet, formellement, la

[1] Nous avions observé que ce point était critique, notamment sur le cas ACCESS FR. chez le fournisseur certaines équipes de développement du fournisseur avaient dû assumer des choix techniques périlleux figés alors qu'ils n'étaient pas impliqués dans leur validation. Chez le constructeur, la décision d'embarquer l'innovation avait été prise contre l'avis de certaines directions pourtant essentielles, ce qui avait donné lieu à des négociations internes chronophages.

signature du contrat de co-innovation demande la signature de l'ensemble des directions parties prenantes. Sur les cas DETECT et SCREEN, c'est parce que les directions impactées ont dû signer le contrat de co-innovation que les plus hautes instances de ces directions se sont engagées, cette pratique n'étant pas encore instituée dans les processus internes.

2.2.4 La relation active le maillage entre les équipes

La relation de co-innovation peut permettre de passer d'une relation uniquement initiée entre les directions de recherche respectives des deux entreprises, à une relation où les métiers du développement des deux entreprises sont directement placés en interaction. Ce mécanisme se manifeste de façon plus ou moins intense et rapide en fonction de la forme de la relation.

Sur le cas ACCESS FR, le maillage entre les équipes de recherche et les équipes de développement n'a pas été acquis immédiatement après les premières interactions. Pendant plus de deux ans, le cadre de co-développement mis en place n'a pas crédibilisé suffisamment la demande du constructeur pour que le fournisseur accepte de modifier sa structure de développement pour ça. Ce n'est que plusieurs mois après la signature du contrat d'approvisionnement que les équipes de développement se sont impliquées sur le sujet. On observe le même mécanisme chez le constructeur.

Les cas ayant eu comme cadre un contrat de co-innovation présentent une mobilisation beaucoup plus rapide et plus intense des équipes de développement. Sur le cas DETECT, le sujet n'intéressait initialement que les directions de l'innovation du constructeur et du fournisseur (type RR). La division de développement du fournisseur demandait une garantie que l'innovation présentait un potentiel business pour investir sur le sujet, c'est-à-dire pour détacher des équipes qui travaillaient sur des sujets « traditionnels » à rentabilité faible, mais assurée, pour travailler sur ce sujet plus incertain, mais plus rentable. La relation nouée entre les deux Directions de l'Innovation, et le contrat d'exclusivité qui a été signé entre les deux entreprises, a déclenché en 12 mois une implication qui n'aurait certainement pas eu lieu sans ça, à la fois de la part des métiers d'ingénierie du constructeur, et des divisions du développement du fournisseur (type DD).

Au global, la relation peut permettre de dépasser les limites de l'auto-organisation, en provoquant une focalisation de la stratégie d'apprentissage, une priorisation des sujets qui font

l'objet d'une relation, et une accélération du maillage entre les équipes de recherche et les équipes de développement.

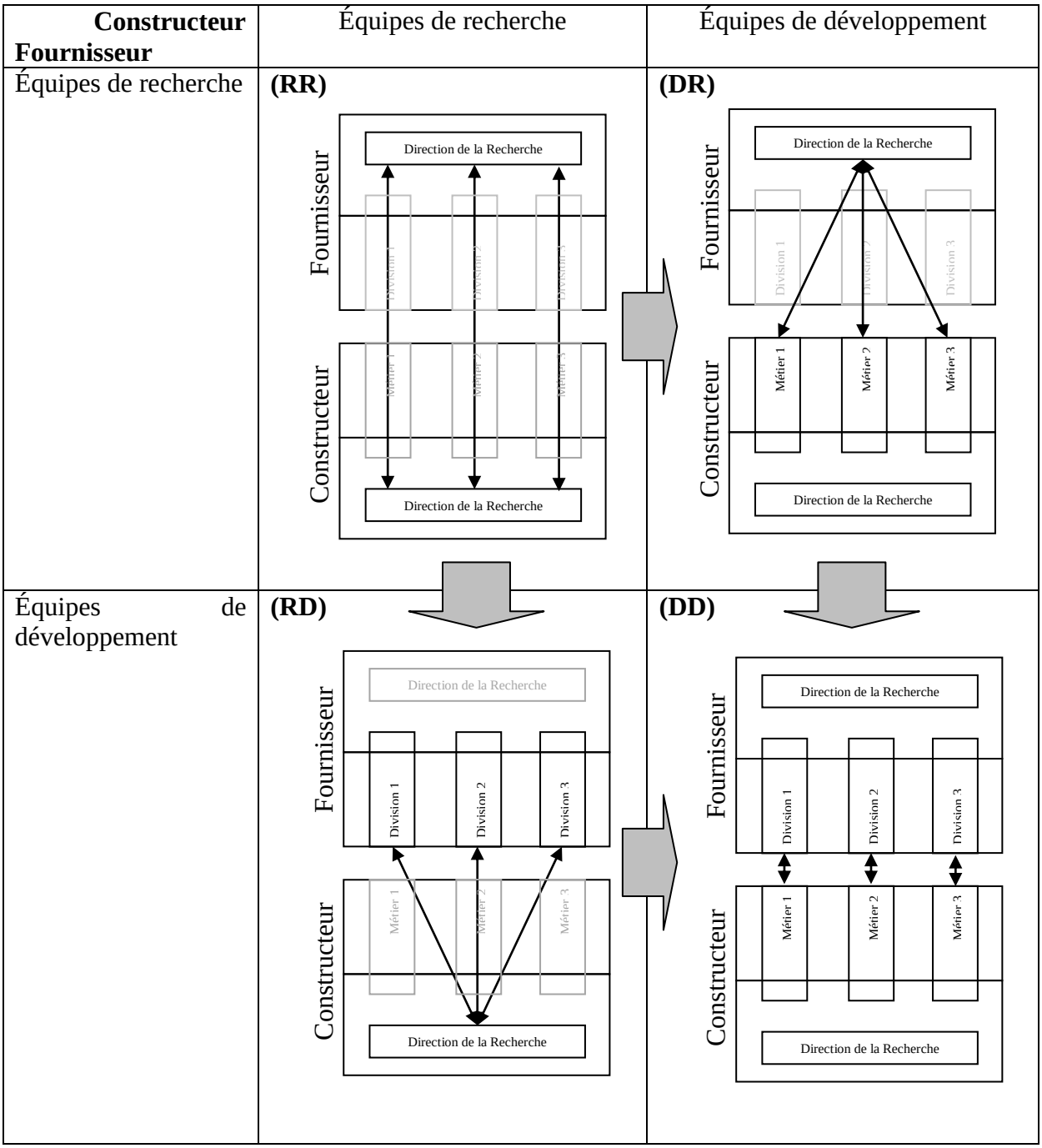


Figure 50 - La co-innovation implique une transition d'une relation Recherche-Recherche à une relation Développement-Développement

2.3 Implications théoriques et managériales

2.3.1 Relation / processus internes : les limites d'une segmentation théorique et managériale

La littérature sur le management des processus de co-innovation est segmentée en deux champs distincts. Un premier champ étudie les dispositifs de management de l'innovation à l'échelle d'une entreprise, on retrouve notamment dans cette littérature les travaux sur l'organisation ambidextre (Ben Mahmoud-Jouini et al. 2007b ; Chanal et Mothe 2005 ; Tushman et al. 2004) sur l'organisation des activités de R&D (Gastaldi et Midler 2005 ; Lenfle 2001) ou sur la conception innovante (Hatchuel et al. 2002 ; LeMasson 2001 ; LeMasson et al. 2006). Un deuxième champ de littérature se focalise sur les relations – verticales ou non - en situation d'innovation, et cherche à définir des formes de coopérations efficaces à la fois en termes d'incitation (Baudry 1995 ; Segrestin 2003), de coordination (Bidault et al. 1998 ; Ragatz et al. 1997) et d'apprentissages (Inkpen 2005).

Les pratiques de management du processus de co-innovation instaurent généralement la même segmentation. Les relations avec les fournisseurs sont gérées par les services Achats, et les dispositifs de gestion de l'innovation sont pris en charge par les services d'innovation.

Nous avons pu montrer les limites de cette segmentation théorique et managériale pour comprendre et gérer les processus d'innovation sur des secteurs où l'activité de conception est désintégrée sur l'ensemble de la filière. Notre travail intègre ces deux perspectives en montrant leur caractère indissociable et complémentaire. D'une part, il montre que la relation a un rôle essentiel dans les processus d'innovation internes des entreprises partenaires. D'autre part, il montre que la forme d'une relation n'est pas bonne ou mauvaise dans l'absolu, sa performance découle de sa cohérence avec les dispositifs internes institués au sein des entreprises partenaires.

2.3.2 La relation joue un rôle essentiel dans les dynamiques d'innovation internes

La littérature tend à analyser une relation client-fournisseur comme un espace transactionnel dont les problématiques sont liées à la régulation de l'intervention des acteurs, au partage des gains directs et indirects, et à l'incitation à s'impliquer dans la relation.

Si ces problématiques sont essentielles, notre travail montre qu'elles ne suffisent pas à expliquer le rôle d'une relation dans les dynamiques internes des partenaires. Une relation ne

consiste pas simplement à générer des gains directs et indirects, elle a un impact sur les processus d'innovation internes des firmes en présence, comme nous l'avons montré dans la partie précédente.

Sur le plan théorique, ce résultat implique de reconnaître que la relation client-fournisseur fait partie intégrante du processus de co-innovation, dans le sens où il joue un rôle dans sa dynamique. Ainsi, si plusieurs auteurs ont montré que la stratégie d'innovation pouvait découler des projets d'innovation menés en interne (Danneels 2002 ; Ben Mahmoud-Jouini 1998), la relation en elle-même peut elle aussi influer sur la stratégie d'innovation, les produits et les compétences de la firme.

On propose ainsi d'enrichir la représentation du processus d'innovation présenté par Ben Mahmoud-Jouini en prenant en compte ce mécanisme. D'une part la relation peut entraîner une réorientation technique et fonctionnelle des produits de la firme (1). D'autre part, la relation peut venir impacter la stratégie d'innovation, par exemple en induisant la priorisation de certains sujets sur d'autres (2). Enfin, la relation vient orienter les apprentissages de la firme dans une direction qui n'aurait pas été envisagée en l'absence de relation.

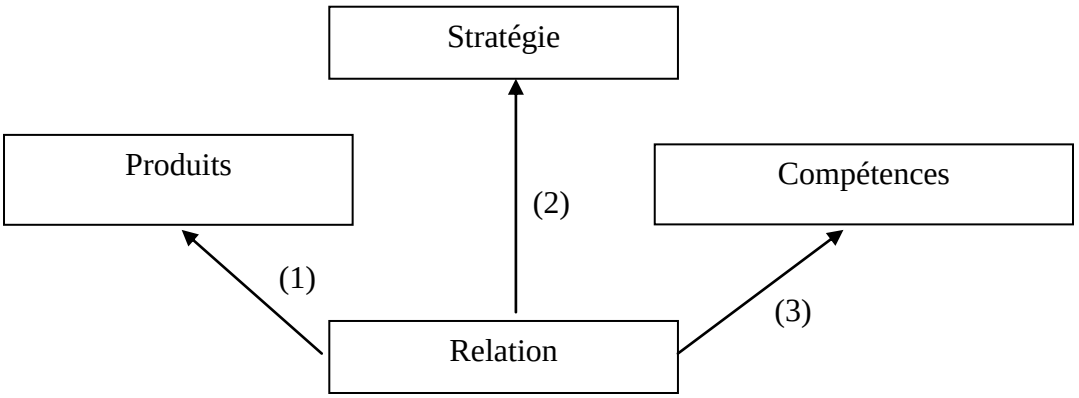


Figure 51 – La relation a un impact sur les régulations internes des partenaires

Deux éléments sont notables sur ce mécanisme. D'une part, l'intensité de ces impacts dépend naturellement de la forme de la relation. D'autre part, on observe ce mécanisme de manière symétrique de part et d'autre de la relation, que ce soit chez le constructeur ou chez le fournisseur.

Sur le plan managérial, ce résultat implique de prendre en compte que les relations sont parfois utilisées par les acteurs comme des ressources permettant de déclencher des mécanismes internes, c'est-à-dire de faire bouger l'intérieur via l'extérieur. D'où l'existence de relations a priori vouées à l'échec, dont on ne peut comprendre l'utilité sans prendre en compte leur impact sur les régulations internes.

2.3.3 De la performance des modèles relationnels

2.3.3.1 Les modèles relationnels ne sont pas bons ou mauvais dans l'absolu

Alors qu'il est devenu trivial d'affirmer que l'achat sur étagère ou que la relation de codéveloppement ne sont pas adaptés au management de l'innovation, notre analyse permet de relativiser cette analyse. En effet, nous avons montré que la performance d'une relation verticale, quelle que soit sa nature, repose en large partie sur la pertinence des dispositifs organisationnels internes des partenaires.

Ainsi, le modèle relationnel de co-développement n'est pas bon ou mauvais dans l'absolu pour traiter d'innovation. C'est le fait que ce modèle relationnel soit mobilisé par des dispositifs internes particuliers qui fait qu'il se révèle adapté ou non adapté. Si le constructeur est en mesure de flexibiliser son processus de développement interne ce modèle peut s'avérer tout à fait pertinent, comme nous avons pu l'observer sur le cas ACCESS JP. À l'inverse, on a pu montrer, notamment sur le cas CROSS FR, à quel point le fait que les processus internes du constructeur soient dominés par les procédures de développement venait polluer les possibilités offertes par ce modèle relationnel.

De la même manière, le modèle relationnel de type « contrat d'étude » n'est pas bon ou mauvais en tant que tel. Le cas CRISTAL montre que ce modèle relationnel, mobilisé dans le cadre d'un avant-projet volontariste, a permis de soutenir un travail riche en interne chez le constructeur, travail qui a abouti à un développement contrôlé de l'innovation au cœur des processus de développement. À l'inverse, ce même type de contrat a montré de nombreuses limites dans le cadre d'un processus qui ne permettait pas de valoriser les apprentissages généréss lors du contrat d'étude.

Enfin, le modèle relationnel de co-innovation tel qu'il a été implémenté par Easycar ne dispose pas d'une performance intrinsèque. Il a été initié pour pallier la rigidification des procédures de développement qui ne permettaient plus d'innover au sein des programmes. Sa

performance tient davantage aux dispositifs internes de gestion de l'innovation qu'à sa configuration contractuelle.

2.3.3.2 Les principaux leviers de performance de la co-innovation se trouvent en interne

La conclusion théorique sur l'inséparabilité entre les dispositifs internes et les formes de relation a des conséquences managériales directes.

Définir une organisation interne performante n'a pas de sens sans définir un cadre relationnel adapté. De la même manière, les efforts réalisés pour mettre au point des cadres contractuels de « co-innovation » a priori performants peuvent être d'un intérêt limité si les dispositifs internes ne permettent pas de garantir la fluidité du processus d'innovation.

C'est ainsi que la recherche initiée avec les entreprises partenaires sur la problématique de la relation de co-innovation a été suivie d'une nouvelle recherche, celle-ci focalisée sur l'amélioration des dispositifs internes du constructeur. Au final, le levier d'amélioration de la performance des relations de co-innovation ne se trouvait que marginalement dans la transformation de la forme de la relation en elle-même, mais davantage dans la fiabilisation du processus d'innovation interne du constructeur, à l'œuvre actuellement.

ANNEXES

Annexe 1 - L'outil Technology Readiness Level utilisé par la NASA (source : DoD 2006)

Technology Readiness Level	Description
1. Basic principles observed and reported	Lowest level of technology readiness. Scientific research begins to be translated into applied research and development. Example might include paper studies of a technology's basic properties.
2. Technology concept and/or application formulated	Invention begins. Once basic principles are observed, practical applications can be invented. The application is speculative and there is no proof or detailed analysis to support the assumption. Examples are still limited to paper studies.
3. Analytical and experimental critical function and/or characteristic proof of concept	Active research and development is initiated. This includes analytical studies and laboratory studies to physically validate analytical predictions of separate elements of the technology. Examples include components that are not yet integrated or representative.
4. Component and/or breadboard validation in laboratory environment	Basic technological components are integrated to establish that the pieces will work together. This is relatively "low fidelity" compared to the eventual system. Examples include integration of 'ad hoc' hardware in a laboratory.
5. Component and/or breadboard validation in relevant environment	Fidelity of breadboard technology increases significantly. The basic technological components are integrated with reasonably realistic supporting elements so that the technology can be tested in a simulated environment. Examples include 'high fidelity' laboratory integration of components.
6. System/subsystem model or prototype demonstration in a relevant environment	Representative model or prototype system, which is well beyond the breadboard tested for TRL 5, is tested in a relevant environment. Represents a major step up in a technology's demonstrated readiness. Examples include testing a prototype in a high fidelity laboratory environment or in simulated operational environment.
7. System prototype demonstration in an operational environment	Prototype near or at planned operational system. Represents a major step up from TRL 6, requiring the demonstration of an actual system prototype in an operational environment, such as in an aircraft, vehicle or space. Examples include testing the prototype in a test bed aircraft.
8. Actual system completed and 'flight qualified' through test and demonstration	Technology has been proven to work in its final form and under expected conditions. In almost all cases, this TRL represents the end of true system development. Examples include developmental test and evaluation of the system in its intended weapon system to determine if it meets design specifications.
9. Actual system 'flight proven' through successful mission operations	Actual application of the technology in its final form and under mission conditions, such as those encountered in operational test and evaluation. In almost all cases, this is the end of the last "bug fixing" aspects of true system development. Examples include using the system under operational mission conditions.

Annexe 2 - Deux exemples d'articulation produits / innovation hors automobile

Articulation produits-innovation chez Sony

Dès le début des années 2000, l'ordinateur portable est un objet en voie de standardisation. Plusieurs constructeurs ont rationalisé la conception de ce produit autour de plateformes qui permettent d'atteindre des ratios prix-performance impensables 10 ans plus tôt. En 1995, un ordinateur portable Texas Instrument Travelmate 5000[1] coûtait de l'ordre de 35000 francs, soit 5400 euros. En 2007, un ordinateur portable bénéficiant des meilleurs composants traditionnels (processeur, RAM, capacité, écran…) coûte moins de 600 €[2], soit 10 fois moins cher. L'informatique mobile se démocratise : bonne nouvelle pour les clients, mauvaise nouvelle pour les entreprises qui en vivent et qui sont confrontées à la fois à une compétition par les coûts implacable, et à une fréquence de renouvellement produit comparable entre les différents constructeurs. Difficile dès lors de proposer un produit moins cher, même s'il intègre les dernières performances en date.

Depuis 2003, Sony est présent sur le marché des ordinateurs portables *via* sa marque VAIO, qu'il a déclinée en plusieurs *gammes* (PCG, VGN,…) elles-mêmes déclinées en *séries*, abritant plusieurs *modèles*. En 2005, VAIO compte déjà plus de 150 modèles qui proposent tous des mix-produits différents, par rapport aux attributs traditionnels. Le renouvellement 2006 de la gamme va marquer un virage par rapport à cette stratégie d'occupation du terrain. Évidemment, la gamme dispose comme la concurrence de plus de mémoire, d'un plus grand écran, d'une autonomie améliorée… Mais l'argumentaire de vente se focalise sur trois innovations : l'utilisation pour la première fois dans l'industrie informatique d'une coque en fibre de carbone plus légère et plus robuste que les matériaux traditionnels, l'introduction au niveau du dispositif de pointage d'un système de reconnaissance d'empreintes digitales permettant de sécuriser biométriquement des données sensibles. L'intégration d'un système de protection du disque dur, qui à l'image d'un airbag débraye les têtes de lecture/écriture dès qu'un choc est détecté, afin d'éviter d'endommager la surface du disque. Le succès ne s'est pas fait attendre. Le premier modèle à bénéficier de ces innovations était en rupture de stock bien avant sa sortie. L'année suivante, pendant que les concurrents cherchaient comment

[1] Pentium III à 75 MHz, 720 Mo de capacité, écran 10,4 pouces
[2] ACER Aspire 5612ZWLMi_S108 - Intel Core Duo T2060 (1,6 GHz) - Écran 15,4"

introduire un tel système au sein de leurs propres produits, Sony déployait ces innovations sur chaque nouveau modèle, jusqu'à des modèles d'entrée de gamme. En 2007, Sony récidivait avec l'introduction sur son modèle haut de gamme d'un système baptisé ErgoBright™, un capteur de luminosité qui optimise l'affichage en fonction des conditions visuelles extérieures, afin de prolonger l'autonomie de la batterie.

Articulation produits-innovation chez Gilette

Dans le secteur de la grande consommation, l'histoire de l'entreprise Gilette illustre particulièrement bien une stratégie de renouvellement de produits basée sur l'innovation répétée. Alors que l'entreprise vit depuis 1901 sur un produit unique (la lame de rasoir), son marché se trouve brutalement menacé dans les années 1980 par l'arrivée des rasoirs jetables à faible coût. Face à l'essoufflement de ses marchés de prédilection, et à la suite de plusieurs tentatives avortées de prises de contrôle, notamment par Revelon, Gilette enclencha une stratégie d'innovation répétée qu'elle ne quittera plus jusqu'aujourd'hui. *"Cela signifiait que nous devions changer de terrain de jeu, parce que Gilette devait convaincre le consommateur de payer plus pour un système de rasage plutôt que d'acheter des rasoirs jetables économiques »* (Symons – Chef des opérations européennes - 1985).

En 1989, l'entreprise lance les lames de rasages "Sensor", plus fines et plus durables que les lames jetables, grâce à un système de découpe au laser. Elle a investi 200 millions de dollars dans ce développement, sans compter les 100 millions de dollars investis dans la publicité. Les ventes des systèmes rapportent l'année suivante 500 millions de dollars. 1992 Sensor Ladies, 1993 SensorExcel,… En 1996, l'entreprise a lancé plus de 20 produits, et plus de 40% de son chiffre d'affaires venaient de produits qui avaient été lancés dans les 5 dernières années. En 1998, l'entreprise lance le Mach 3, dont les coûts de développement ont été estimés à plus de 750 millions de dollars[1]. Entre 1998 et 2006, l'entreprise renouvelle ses produits de façon incrémentale : adaptation de Mach 3 à la clientèle féminine avec Venus 3, intégration dans les lames de Mach 3 d'un système d'hydratation (Turbo), ajout d'une lame opposée pour les zones difficilement atteignables (Fusion)…

[1] G.Rifikin, Mach 3, Anatomy of a global laucnh, Strategy + Business

Pendant ces renouvellements marginaux, l'entreprise prépare une autre rupture innovante : l'intégration d'un système électrique de vibration de la lame (Power) qui sera décliné sur Mach 3 et Mach 3 Fusion. Nul doute que Gilette surprendra encore en combinant ce nouveau champ d'innovation hybride entre rasage mécanique et électrique avec de nouvelles propositions de valeurs. En termes de stratégie de croissance, Gillette a adopté une stratégie d'innovation intensive qui consiste à renouveler ses produits à échéance régulière, chaque nouveau lancement venant prendre le relais de la fin des cycles de vie des lancements précédents. Un an après sa sortie, le Sensor disposait de plus de 30% du marché. Trois ans après le lancement de Mach3, le chiffre d'affaires de ce produit était encore en augmentation, alors que celui généré par les autres produits était à la fois très inférieur et en érosion. En 2006, Gillette générait 5% du CA du groupe P&G, mais 8% de son bénéfice net, avec 72% de part de marché sur les systèmes de rasage au niveau mondial. Chaque nouveau produit est donc porteur, en plus des dernières améliorations apportées à la génération précédente, d'une innovation spécifique, unique sur le marché, qui constitue le principal facteur de communication. En suivant le devenir de ces propositions de valeur une fois le produit lanceur arrêté, on observe qu'ils suivent un parcours propre qui les conduit, en plus d'être généralisés sur les produits ultérieurs, sont perfectionnés et revisités selon des axes de valeur qui leur sont propre.

L'introduction de 5 strilles plastifiées à l'avant de la tête de rasage du Sensor a largement contribué au succès de ce produit spécifique, l'essentiel de la communication effectuée sur ce produit s'est focalisé sur cette innovation, ses mérites en terme d'irritation et de qualité de rasage. Tous les produits lancés ultérieurement ont bénéficié des évolutions successives de ce système, qui non seulement s'est perfectionné au fil des générations, mais s'est adapté aux spécificités des positionnements des produits qu'il valorisait : pour les hommes, le Mach3 dispose de 10 strilles, et le Mach3 Fusion de 15 ; pour les femmes, le dernier Gillette Divine a remplacé les strilles par un coussin qui remplit les mêmes fonctions. On peut multiplier les exemples : l'introduction d'un rasoir deux lames a été suivi par 3 puis 5, puis de 5 lames et d'une lame de précision à l'arrière de la tête de rasage. La récente introduction du système électrique de vibration des lames, animé par un moteur développé avec l'entreprise Braun, a déjà été déployée sur le dernier modèle féminin, et ouvre la voie d'un nouvel axe de valeur à exploiter et réinventer.

Annexe 3 - Liste des figures

Figure 1 – Apports de chaque chapitre par rapport aux questions de recherche 26
Figure 2 – Le cheminement de notre recherche comme allers-retours entre théorie et pratique 40
Figure 3 – Evolution de la caractérisation d'une innovation au cours de la thèse 51
Figure 4 – Représentation d'un système de conception dans le modèle de Ben Mahmoud-Jouini (1998) 79
Figure 5 – Évolution du nombre annuel de lancements de nouveaux véhicules chez Renault depuis 1945 (Source : Midler, 2006, Les Echos) 83
Figure 6 – Nombre de variantes de modèles de véhicules dans le monde (source : le Monde du 28 février 2006) 86
Figure 7 – Coordination des fournisseurs dans le cadre du modèle de sous-traitance (extrait de Midler, 1993) 123
Figure 8 - Coordination des fournisseurs dans le cadre du modèle de co-développement (extrait de Midler, 1993) 125
Figure 9 – Le modèle d'innovation linéaire 137
Figure 10 – Modèle de la chaîne interconnectée (Kline et Rosenberg 1986, tiré de Gastaldi 2006) 138
Figure 11 – Le modèle de l'entonnoir de développement (Clark et Wheelwright 1992) 139
Figure 12 - Les dimensions du processus de conception des offres innovantes (Jouini 1998) 142
Figure 13 – Le parcours d'innovation, trajectoire d'une prestation innovante depuis sa première formulation jusqu'à son déploiement 144
Figure 14 – Le parcours d'innovation comme grille d'analyse d'un processus de co-innovation 154
Figure 15 – Le rôle du management de l'innovation selon le modèle de Ben Mahmoud-Jouini (Jouini 1998) 157
Figure 16 - Le rôle du management de l'innovation selon le modèle RID 158
Figure 17 – Les dimensions du management d'un processus de co-innovation 159
Figure 18 – Les deux axes de coordination sur le parcours d'innovation : entre les métiers, et entre les acteurs amont et aval 162
Figure 19 – Les différents agencements interorganisationnels en co-innovation 166

Figure 20 - Synthèse de la grille d'analyse mobilisée pour caractériser et évaluer un processus de co-innovation 193
Figure 21 - ACCESS à la croisée de deux espaces de conception : le démarrage et l'ouverture 204
Figure 22 - ACCESS, un projet d'innovation qui rattrape le projet véhicule (dessin issu des archives du projet) 211
Figure 23 – Le chef de projet innovation coordonne plusieurs directions autour du développement d'ACCESS 215
Figure 24 – Relations entre les équipes Easycar et Easysupply sur ACCESS 216
Figure 25 - Les actions engagées sur le déploiement de la prestation sur la première plateforme 222
Figure 26 - Évolution de la diversité des systèmes ACCESS chez Easycar 223
Figure 27 – À l'horizon 2012, ACCESS représentera environ le quart du volume d'équipements d'ouverture, et les trois quarts en valeur (Source : Frost) 225
Figure 28 – Easysupply fournira 15% des systèmes ACCESS à l'horizon 2015 (source : Frost) 225
Figure 29 - Passage d'une relation hors-cycle à une relation en phase de contextualisation . 240
Figure 30 - CROSS doit s'adapter à des décisions dimensionnantes déjà prises, et à d'autres qui ne doivent pas encore être prises 244
Figure 31 – Deux formats de coopération différents sur la comparaison ACCESS JP / ACCESS FR 276
Figure 32 – Les différences d'organisation entre Easycar (en bas) et Nipcar (en haut) expliquent en partie les différences observées sur l'innovation ACCESS 281
Figure 33 – Comparaison des parcours ACCESS JP et ACCESS FR 284
Figure 34 – Explication du schéma de synthèse d'un cas 287
Figure 35 – Synthèse du cas ACCESS FR 288
Figure 36 - Synthèse du cas ACCESS JP 289
Figure 37 – Synthèse du cas CROSS FR 290
Figure 38 - Synthèse du cas CROSS JP 291
Figure 39 - Synthèse du cas CRISTAL 292
Figure 40 – Les principales mutations du management de la co-innovation chez Easycar depuis 2006 340

Figure 41 - Comparaison du contrat d'expertise (figure du haut) et du contrat de co-innovation (en bas) mis en place par Easycar 349
Figure 42 – La faiblesse de la coordination innovation/produit conduit à une escalade du niveau de prestation 386
Figure 43 – L'évolution du management des équipes en innovation : articulation amont/aval, coordination intermétiers, structure de pilotage 389
Figure 44 – La relation de co-innovation s'enclenche après un travail d'exploration et de définition du concept riche 405
Figure 45 – Le parcours d'innovation, trajectoire d'une prestation innovante depuis sa première formulation jusqu'à son déploiement 412
Figure 46 – Le parcours d'innovation comme grille d'analyse d'un processus de co-innovation 413
Figure 47 – Représentations d'un constructeur non-intégré et d'un constructeur intégré 420
Figure 48 – La co-innovation est une dynamique entre les dispositifs internes des partenaires et la relation constructeur-fournisseur 435
Figure 49 – La relation de co-innovation permet de dépasser les limites de l'auto-organisation 443
Figure 50 - La co-innovation implique une transition d'une relation Recherche-Recherche à une relation Développement-Développement 450
Figure 51 – La relation a un impact sur les régulations internes des partenaires 452

Annexe 4 - Liste des tableaux

Tableau 1 - Synthèse des données collectées sur les 7 cas de co-innovation..... 37
Tableau 2 – Echelle de cotation d'une innovation à un moment donné du *parcours d'innovation* 53
Tableau 3 – Les instances de contrôle des connaissances issues de la recherche 58
Tableau 4 – Déploiement des principales innovations sur les nouveaux véhicules des constructeurs français lancés entre 2001 et 2007 (O = option, S = série, source : constructeurs) 91
Tableau 5 – Top 10 des équipementiers mondiaux en 2006 en termes de chiffres d'affaires (Source : Xerfi)..... 104
Tableau 6 - Top 10 des équipementiers mondiaux en 2006 en terme d'effort d'investissement en R&D (Source : Xerfi) 105
Tableau 7 - Top 10 des constructeurs mondiaux en 2006 en terme d'effort d'investissement en R&D (Source : Xerfi)..... 105
Tableau 8 – Les enjeux d'une situation de co-innovation par rapport à une relation de sous-traitance et de codéveloppement 128
Tableau 9 – Spécification du concept de « processus de co-innovation » 153
Tableau 10 – Les observables du management d'un processus de co-innovation 170
Tableau 11 – Trois modèles relationnels en situation d'innovation partagée 174
Tableau 12 - Liste des gains directs et indirects liés à une relation de co-innovation pour un fournisseur..... 183
Tableau 13 – Typologie de la performance d'une coopération pour un fournisseur 184
Tableau 14 – Matrice d'équité intégrant le partage du risque et des apprentissages 190
Tableau 15- Niveau de connaissances sur ACCESS chez Easysupply (phase d'exploration) 206
Tableau 16 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Easycar (phase d'exploration) ... 207
Tableau 17 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Easycar (phase de contextualisation) 210
Tableau 18 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Easycar (phase de développement) 219
Tableau 19 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Easycar (phase de déploiement) 227
Tableau 20 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Nipcar (phase d'exploration) 229

Tableau 21 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Nipcar (phase de contextualisation) 231
Tableau 22 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Nipcar (phase de déploiement) .. 232
Tableau 23 - Niveau de connaissances sur ACCESS chez Nipcar (phase de déploiement) .. 233
Tableau 24- Niveau de connaissances sur CROSS chez Easysupply (phase d'exploration) . 237
Tableau 25- Niveau de connaissances sur CROSS chez Easycar (phase d'exploration)..... 238
Tableau 26- Niveau de connaissances sur CROSS chez Easycar (phase de contextualisation) 245
Tableau 27- Progression de la prestation CROSS chez Easycar pendant la phase de développement 246
Tableau 28 -Niveau de connaissances sur CROSS chez Easycar (phase de déploiement).... 249
Tableau 29 – Niveau de connaissances sur CROSS chez Nipcar (phase d'exploration)..... 251
Tableau 30 – Équité des relations initiées sur les différents cas 301
Tableau 31 – Synthèse de la performance des différents cas étudiés a posteriori..... 302
Tableau 32 – 50 ans de rationalisation du management de la recherche chez Easycar 343
Tableau 33 – Les différents types de contrats fournisseurs..... 346
Tableau 34- Évaluation de la prestation SCREEN en août 2007.... **Erreur ! Signet non défini.**
Tableau 35 – Caractéristiques du management de la co-innovation sur les deux cas DETECT et SCREEN..... 368
Tableau 36 – Matrice d'équité sur les cas SCREEN et DETECT 374
Tableau 37 – Synthèse de l'analyse de performance des cas de co-innovation in vivo..... 375
Tableau 38 – Management d'un processus de co-innovation versus management d'un processus de co-développement 419
Tableau 39 - Typologies des structures incitatives d'une relation de co-innovation 425

PLAN DETAILLE

CHAPITRE INTRODUCTIF 9

1 UNE EVOLUTION THEORIQUE : DU CODEVELOPPEMENT A LA CO-INNOVATION 11

1.1 LA RATIONALISATION DES PROCESSUS DE CODEVELOPPEMENT 11
1.1.1 La rationalisation des organisations 11
1.1.2 La rationalisation des relations verticales 12
1.2 LE MODELE DE CODEVELOPPEMENT EST REINTERROGE PAR UN NOUVEAU CONTEXTE 13
1.2.1 Des stratégies d'innovation basées sur le déploiement de prestations innovantes 13
1.2.2 Des compétences de conception détenues par les équipementiers 14

2 UNE DEMANDE INDUSTRIELLE 15

2.1 L'EXPERIMENTATION DE NOUVEAUX PROCESSUS DE CO-INNOVATION 15
2.1.1 L'expérimentation de nouveaux « contrats de co-innovation » 15
2.1.2 L'expérimentation de nouveaux dispositifs internes pour gérer l'innovation 15
2.2 DES EXPERIMENTATIONS EMBLEMATIQUES D'UNE TENDANCE PLUS GLOBALE 16
2.2.1 De nouveaux modes d'organisation en innovation 16
2.2.2 Nouvelles relations verticales en innovation 17

3 QUESTIONS DE RECHERCHE ET PLAN DE THESE 18

3.1 QUESTION DE RECHERCHE 18
3.2 PLAN DE LA THESE 22

CHAPITRE 1 – MÉTHODOLOGIE : UN DISPOSITIF DE RECHERCHE ORIGINAL 27

1 POSTURE EPISTEMOLOGIQUE DU TRAVAIL DE THESE 30

1.1 PARTICIPER A LA CONSTRUCTION DE LA GESTION 30
1.2 UN EXEMPLE ECLAIRANT : LA STABILISATION DU CONCEPT DE « PROJET DE DEVELOPPEMENT » 30
1.3 LES QUESTIONS EPISTEMOLOGIQUES LIEES A L'INTERVENTION EN ENTREPRISE 32

2 UN DISPOSITIF DE RECHERCHE ORIGINAL 34

2.1 UN ACCES SYMETRIQUE CONSTRUCTEURS - FOURNISSEURS 34
2.2 UNE COMPARAISON MULTI-CAS FRANCE-JAPON 35
2.3 DEUX METHODES D'ANALYSE : RECONSTITUTION A POSTERIORI, SUIVI DE PROCESSUS EN COURS 35
2.4 SYNTHESE DES DONNEES : 7 CAS DE CO-INNOVATION 36

3 PROCESSUS DE CONSTRUCTION THEORIQUE 37

3.1 UN PRINCIPE D'ALLERS-RETOURS ENTRE TERRAIN ET THEORIE 37
3.2 LES ETAPES DE LA RECHERCHE 38
3.2.1 Première étape : définition de la grille d'analyse 38
3.2.2 Deuxième étape : analyse de 2 cas de co-innovation en Europe 38
3.2.3 Troisième étape : analyse de 2 cas de co-innovation similaires en Asie 39
3.2.4 Quatrième étape : participation à deux processus de co-innovation 39
3.3 PROCESSUS DE COLLECTE DE DONNEES VIA L'INTERACTION AVEC LE TERRAIN 41
3.3.1 Les entretiens 41
3.3.2 La participation à deux projets de co-innovation 43
3.3.3 La formalisation d'outils de gestion pour gérer trois problématiques 46
3.3.4 Le benchmark international 46
3.3.5 Les comités de pilotage 48
3.4 PROCESSUS D'INTERPRETATION ET DE CONTROLE 49
3.4.1 Formalisation des outils d'analyse 49
3.4.1.1 Genèse du modèle de parcours d'innovation 49
3.4.1.2 Genèse des dimensions de management du processus de co-innovation 49
3.4.1.3 Genèse de l'indicateur de progression des connaissances 50

3.4.2 Processus d'interprétation des données ... *54*
3.4.3 Maîtrise relative des principaux facteurs explicatifs rivaux ... *55*
3.4.4 Les instances de contrôle de la production de connaissances ... *57*

CHAPITRE 2 – COMPÉTITION PAR L'INNOVATION ET RECOMPOSITION DES FILIÈRES DE CONCEPTION ... 59

1 MUTATIONS DES STRATEGIES D'INNOVATION DANS L'INDUSTRIE AUTOMOBILE ... 63

1.1 REVUE DE LITTERATURE SUR LES STRATEGIES D'INNOVATION ... 63
1.1.1 Stratégies d'innovation en régime de compétition stabilisé ... *63*
1.1.1.1 Les racines théoriques de l'innovation ... 63
1.1.1.2 L'économie de l'innovation : l'innovation comme recherche d'une productivité maximale ... 64
1.1.1.3 Les stratégies d'innovation comme optimisation de la technologie ... 65
1.1.2 Stratégie d'innovation en contexte hypercompétitif ... *66*
1.1.2.1 Des stratégies produits plus agressives ... 67
1.1.2.2 Des dynamiques d'apprentissages plus rapides ... 70
1.1.3 Des stratégies d'innovation aux stratégies de conception innovante ... *73*
1.1.3.1 Le paradigme de Simon ... 73
1.1.3.2 La tradition américaine du *Design* ... 74
1.1.3.3 La tradition allemande du Systematic Design ... 75
1.1.3.4 La conception comme « conversation avec la situation » ... 75
1.1.3.5 La théorie C/K ... 76
1.1.4 Stratégie de conception innovante ... *77*
1.1.4.1 La conception innovante ... 77
1.1.4.2 La stratégie d'innovation comme dynamique produits-connaissances ... 78
1.1.5 Synthèse de la littérature ... *81*
1.2 STRATEGIES D'INNOVATION DANS LE SECTEUR AUTOMOBILE ... 82
1.2.1 L'accélération du rythme de lancement des véhicules ... *82*
1.2.2 Une rationalisation spectaculaire de la conception ... *83*
1.2.2.1 Rationalisation du développement ... 83
1.2.2.2 Rationalisation de l'avant-projet ... 84
1.2.2.3 Rationalisation des plateformes de produits ... 85
1.2.2.4 Rationalisation de l'architecture et modularisation du produit automobile ... 87
1.2.2.5 Rationalisation des métiers de la conception ... 87
1.2.3 Quelles stratégies d'innovations aujourd'hui pour les constructeurs ? ... *89*
1.2.3.1 Les innovations ne sont plus des produits, elles sont intégrées et déployées dans les produits ... 89
1.2.3.2 Comment les constructeurs français articulent-ils produits et innovations ? ... 90
1.2.3.3 À quel moment du cycle de développement lancer l'innovation ? ... 92
1.2.3.4 Sur quel modèle lancer l'innovation ? ... 92
1.2.3.5 Comment associer l'innovation au véhicule ? ... 93
1.2.4 Synthèse : les stratégies d'innovation comme stratégies d'articulation produits / innovations ... *95*

2 DESINTEGRATION DES FILIERES ET MUTATIONS DES RELATIONS VERTICALES ... 96

2.1 DESINTEGRATION DES FILIERES INDUSTRIELLES ... 96
2.1.1 Revue de littérature ... *96*
2.1.1.1 Théorie des coûts de transaction et la coordination par le marché ... 96
2.1.1.2 Émergence de « l'entreprise transactionnelle » ... 97
2.1.1.3 L'apport de la théorie de Richardson ... 97
2.1.1.4 La quasi-intégration et le modèle d'Aoki ... 98
2.1.1.5 Un mouvement d'externalisation des activités de conception ... 99
2.1.1.6 Les motivations de l'externalisation de la conception ... 99
2.1.2 Le cas de la filière automobile ... *101*
2.1.2.1 Un mouvement d'externalisation des activités de production ... 101
2.1.2.2 Les raisons de cette externalisation croissante de la production ... 101
2.1.2.3 Un mouvement d'externalisation des activités de conception ... 103
2.1.2.4 L'émergence d'équipementiers « créatifs » ... 104
2.2 MUTATION DES RELATIONS CLIENT-FOURNISSEUR : DU CO-DEVELOPPEMENT A LA CO-INNOVATION ... 106
2.2.1 La problématique des incitations ... *106*
2.2.1.1 Revue de littérature ... 106

2.2.1.2 Le cas de l'automobile ... 109
2.2.2 La problématique des apprentissages ... 113
2.2.2.1 Revue de littérature ... 113
2.2.2.2 Le cas de l'automobile ... 116
2.2.3 La problématique de la coordination ... 119
2.2.3.1 Revue de littérature ... 119
2.2.3.2 Le cas de l'automobile ... 122
2.3 SYNTHESE ... 127

3 SYNTHESE DU CHAPITRE ET BILAN ... 129

CHAPITRE 3 – CADRE D'ANALYSE POUR CARACTERISER ET EVALUER UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION ... 131

1 UN MODELE DU PROCESSUS DE CO-INNOVATION ... 135

1.1 REVUE DE LITTERATURE ... 136
1.1.1 Discussion sur le concept de processus d'innovation ... 136
1.1.2 Modèle linéaire et chaîne interconnectée ... 137
1.1.3 Modèle de l'entonnoir de développement ... 138
1.1.4 Modèle de lignées de produits ... 140
1.1.5 Modèle d'intégration d'une technologie à un nouveau produit ... 140
1.1.6 Modèle de conception d'offres innovantes ... 142
1.1.7 La nécessité de changer d'unité d'analyse ... 143
1.2 LE MODELE GENERIQUE : LE PARCOURS D'INNOVATION ... 144
1.2.1 Définition ... 144
1.2.2 Discussion sur le périmètre ... 145
1.2.3 Les phases du parcours d'innovation ... 147
1.2.3.1 Phase 1 : Exploration ... 147
1.2.3.2 Phase 2 : Contextualisation ... 147
1.2.3.3 Phase 3 : Développement ... 148
1.2.3.4 Phase 4 : Déploiement ... 148
1.2.4 Le type de connaissances à acquérir sur le parcours ... 149
1.2.4.1 L'intégrabilité ... 149
1.2.4.2 La maturité ... 150
1.2.4.3 La valeur client ... 150
1.2.4.4 La profitabilité ... 151
1.3 PROCESSUS D'INNOVATION AU SEIN D'UNE FILIERE DESINTEGREE ... 152
1.3.1 Processus de co-développement et processus de co-innovation ... 152
1.3.2 Qu'est-ce qu'un « cas de co-innovation » ? ... 154
1.3.3 Comment étudier ce processus de manière symétrique ? ... 155

2 CARACTERISER LE MANAGEMENT D'UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION .. 156

2.1 LES DIMENSIONS DU MANAGEMENT D'UN PARCOURS D'INNOVATION ... 156
2.1.1 Genèse du modèle ... 156
2.1.1.1 L'apport de l'économie des organisations ... 156
2.1.1.2 L'apport de la littérature sur le management de la conception innovante ... 157
2.1.1.3 Synthèse ... 158
2.1.2 La stratégie d'apprentissage ... 159
2.1.3 Le processus décisionnel ... 160
2.1.4 Le management des équipes ... 161
2.1.4.1 Qui travaille sur le parcours d'innovation ? ... 161
2.1.4.2 Comment la coordination est-elle instrumentée ? ... 163
2.1.5 Le management des fournisseurs ... 164
2.1.5.1 Le format de l'interaction ... 164
2.1.5.2 L'agencement interorganisationnel ... 165
2.2 CARACTERISER EMPIRIQUEMENT UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION ... 167
2.2.1 Observables clés de la dimension « stratégie d'apprentissage » ... 167
2.2.2 Observables clés de la dimension « processus décisionnel » ... 167
2.2.3 Observables clés sur la dimension « management des équipes » ... 168
2.2.4 Observables clés sur la dimension « management des fournisseurs » ... 168
2.3 CARACTERISER UN MODELE DE COOPERATION VERTICALE ... 171

2.3.1 Contextualité et séquence de relations ... *171*
2.3.2 Une typologie des modèles relationnels en innovation ... *172*
2.3.2.1 Le modèle de co-conception en avance de phase ... 172
2.3.2.2 Le modèle de co-développement appliqué à des innovations ... 173
2.3.2.3 Le modèle d'achat d'innovation sur étagère ... 173
2.3.2.4 Synthèse ... 173
2.3.3 Caractériser empiriquement un modèle relationnel ... *174*

3 ÉVALUER LA PERFORMANCE D'UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION ... 176

3.1 REVUE DE LITTERATURE ... 176
3.1.1 Performance d'un processus de développement ... *176*
3.1.2 L'intégration d'un critère d'apprentissages ... *177*
3.1.3 L'intégration d'un critère stratégique ... *177*
3.2 PREMIER CRITERE : LA PERFORMANCE POUR LE CONSTRUCTEUR ... 178
3.2.1 Revenus économiques directs ... *178*
3.2.2 Apprentissages sur d'autres périmètres ... *180*
3.2.3 Continuité des apprentissages sur le parcours ... *180*
3.3 DEUXIEME CRITERE : PERFORMANCE POUR L'EQUIPEMENTIER ... 181
3.3.1 Revenus économiques directs ... *181*
3.3.2 Apprentissages générés ... *182*
3.3.2.1 Par le marché ... 182
3.3.2.2 Le caractère réutilisable de ces apprentissages ... 182
3.4 TROISIEME CRITERE : INCITATIFS IMMEDIATS ET EN « JEU REPETE » ... 185
3.4.1 S'investir dans une coopération, et dans la suivante ... *185*
3.4.1.1 Structure incitative d'un processus de co-innovation ... 185
3.4.1.2 Incitatifs multi-coup et vitalité du secteur automobile ... 186
3.4.2 Les observables du critère « incitatif » ... *188*
3.4.2.1 Caractériser les incitatifs immédiats ... 188
3.4.2.2 Caractériser les incitatifs en jeu répété ... 188

4 SYNTHESE DU CHAPITRE ET BILAN ... 191

4.1 SYNTHESE DU CHAPITRE ... 191
4.2 BILAN PAR RAPPORT AUX QUESTIONS DE RECHERCHE ... 194

CHAPITRE 4 –ÉTUDE EMPIRIQUE DE 5 PROCESSUS DE CO-INNOVATION ... 195

0 INTRODUCTION AUX CAS ... 198

0.1 NATURE DES INNOVATIONS ETUDIEES ... 198
0.2 STRUCTURATION DES CAS ... 198
0.3 ANONYMISATION ET RESUME ... 199
0.4 VISION GLOBALE DES CAS ... 199

1 LE CAS ACCESS FR ... 201

1.0 DYNAMIQUE DU DOMAINE D'INNOVATION « PASSIVE KEYLESS ENTRY » ... 201
1.1 PHASE D'EXPLORATION ... 205
1.1.1 Chez Easysupply ... *205*
1.1.2 Chez Easycar ... *206*
1.2 PHASE DE CONTEXTUALISATION ... 207
1.2.1 Processus décisionnel ... *207*
1.2.2 Management des équipes ... *208*
1.2.3 Relations fournisseur et stratégie d'apprentissage ... *208*
1.3 PHASE DE DEVELOPPEMENT ... 210
1.3.1 Processus décisionnel ... *210*
1.3.2 Management des équipes ... *213*
1.3.2.1 Côté Easysupply ... 213
1.3.2.2 Côté Easycar ... 214
1.3.3 Management des fournisseurs ... *215*
1.3.4 Stratégie d'apprentissage ... *217*
1.4 PHASE DE DEPLOIEMENT ... 220

1.4.1 Processus décisionnel ... *220*
1.4.2 Stratégie d'apprentissage ... *221*
1.4.2.1 Les apprentissages réalisés en commun Easysupply / Easycar ... 221
1.4.2.2 Chez Easycar ... 222
1.4.2.3 Chez Easysupply ... 223
1.4.3 Management des équipes ... *226*
1.4.4 Management des fournisseurs ... *226*

2 LE CAS ACCESS JP ... 228

2.1 PHASE D'EXPLORATION ... 228
2.2 PHASE DE CONTEXTUALISATION ... 229
2.3 PHASE DE DEVELOPPEMENT ... 231
2.4 PHASE DE DEPLOIEMENT ... 233

3 LE CAS CROSS FR ... 234

3.0 DYNAMIQUE D'INNOVATION SUR LE PERIMETRE COCKPIT ... 234
3.1 PHASE D'EXPLORATION ... 235
3.1.1 Chez Easysupply ... *235*
3.1.2 Chez Easycar ... *237*
3.1.3 Coopération hors-cycle Easycar/Easysupply ... *238*
3.2 PHASE DE CONTEXTUALISATION ... 240
3.2.1 Management des fournisseurs ... *240*
3.2.2 Management des équipes ... *241*
3.2.3 Processus décisionnel ... *243*
3.2.4 Stratégie d'apprentissage ... *244*
3.3 PHASE DE DEVELOPPEMENT ... 246
3.4 PHASE DE DEPLOIEMENT ... 247
3.4.1 Chez Easycar ... *247*
3.4.2 Chez Easysupply ... *247*

4 LE CAS CROSS JP ... 250

5 LE PARCOURS CRISTAL ... 252

5.1 PHASE D'EXPLORATION ... 252
5.2 PHASE DE CONTEXTUALISATION ... 252
5.2.1 Processus décisionnel ... *252*
5.2.2 Management des équipes ... *252*
5.2.3 Stratégie d'apprentissage ... *253*
5.2.4 Management des équipes ... *253*
5.2.5 Management des fournisseurs ... *253*
5.3 PHASE DE DEVELOPPEMENT ... 254
5.3.1 Processus décisionnel ... *254*
5.3.2 Stratégie d'apprentissage ... *255*
5.3.3 Management des équipes ... *255*
5.3.4 Management des fournisseurs ... *256*
5.4 PHASE DE DEPLOIEMENT ... 256

CHAPITRE 5 – CARACTÉRISATION ET PERFORMANCE DES PROCESSUS DE CO-INNOVATION ANALYSES A POSTERIORI ... 257

1 COMMENT LES DIFFERENTS PARCOURS ONT-ILS ETE GERES ? ... 261

1.1 ANALYSE DU MANAGEMENT DES 5 PARCOURS SUR CHAQUE PHASE ... 262
1.1.1 Analyse du management de la phase d'exploration ... *262*
1.1.2 Analyse du management de la phase de contextualisation ... *265*
1.1.3 Analyse du management de la phase de développement ... *268*
1.1.4 Analyse du management de la phase de déploiement ... *270*
1.2 ANALYSE DU MANAGEMENT DES 5 PARCOURS SUR CHAQUE DIMENSION ... 272
1.2.1 Différentes stratégies d'apprentissages ... *272*
1.2.2 Différents processus décisionnels ... *273*

1.2.3 Différentes formes de management des équipes ... *273*
1.2.4 Différentes formes de mobilisation des fournisseurs sur le parcours ... *274*
1.3 DES CONTRASTES PERSISTANTS ENTRE LES DEUX CONSTRUCTEURS ... 276
1.3.1 Deux formes de stratégie d'apprentissage ... *276*
1.3.1.1 Le constructeur asiatique applique une stratégie d'apprentissage par itération au marché ... 276
1.3.1.2 Le constructeur français applique une stratégie de sélection par la valeur ... 277
1.3.2 Deux formes de processus décisionnel ... *278*
1.3.2.1 Le constructeur asiatique est tiré par les métiers ... 278
1.3.2.2 Le constructeur français est tiré par les programmes véhicule ... 278
1.3.3 Deux formes de management des équipes ... *279*
1.3.3.1 Le constructeur japonais a une structure R&D décentralisée ... 279
1.3.3.2 Le constructeur français a une structure R&D centralisée ... 280
1.3.4 Synthèse ... *280*

2 QUELLE EST LA PERFORMANCE DES 5 PARCOURS ETUDIES ? ... 282

2.1 PERFORMANCE POUR LE CONSTRUCTEUR ... 283
2.1.1 Performance en terme de gain financier direct ... *283*
2.1.2 Performance en terme d'externalités d'apprentissages ... *285*
2.1.3 Performance en terme de continuité des apprentissages sur le parcours ... *285*
2.1.3.1 Suivi des cas à partir des « indicateurs IMVP » ... 285
2.1.3.2 Continuité sur les 4 dimensions d'apprentissage ... 293
2.1.3.3 La valeur client : des apprentissages critiques réalisés tardivement ... 294
2.1.3.4 La maturité technique ... 294
2.2 PERFORMANCE POUR LE FOURNISSEUR ... 295
2.2.1 Relation Easycar / Easysupply sur le cas CROSS ... *295*
2.2.2 Relation Nipcar / Nipsupply sur le cas CROSS ... *296*
2.2.3 Relation Nipcar / Nipsupply sur le cas ACCESS ... *296*
2.3 PERFORMANCE EN TERME D'INCITATIFS ... 297
2.3.1 Incitatif avant la relation ... *297*
2.3.2 Incitatif pendant la relation ... *298*
2.3.3 Incitatifs en jeu répété : analyse de l'équité des relations ... *299*

3 QUELS SONT LES FACTEURS CRITIQUES DE MANAGEMENT D'UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION ? ... 303

3.1 STRATEGIE D'APPRENTISSAGE ... 304
3.1.1 La phase exploratoire laisse apparaître un « plafond de verre » de validation ... *304*
3.1.1.1 L'incertitude sur les futurs contextes d'intégration ... 304
3.1.1.2 Certaines validations ne peuvent être réalisées hors-cycle ... 305
3.1.2 Penser l'intégrabilité en « multi-coup » ... *305*
3.1.3 Le ciblage amont de la valeur client est un facteur clé ... *307*
3.1.3.1 Comment trouver des supports de validation de la valeur « hors-cycle » ? ... 307
3.1.3.2 À la recherche d'une anticipation des préférences des programmes ... 307
3.1.4 L'insubordination aux procédures de validation du cycle de développement ... *308*
3.1.4.1 En phase de contextualisation ... 308
3.1.4.2 En phase de développement ... 309
3.1.4.3 En phase de déploiement ... 310
3.2 PROCESSUS DECISIONNEL : PAS D'INNOVATION SANS UNE IMPLICATION CONTINUE DE L'ENSEMBLE DES HIERARCHIES ... 311
3.2.1 L'innovation a besoin d'appuis politiques particulièrement puissants ... *311*
3.2.2 L'importance du partage du processus décisionnel ... *311*
3.2.3 La décision du mariage produit – innovation ... *312*
3.2.4 La solidarité financière entre les programmes bénéficiaires ... *313*
3.3 MANAGEMENT DES EQUIPES : LE PARCOURS D'INNOVATION EST UN PROJET DANS LE PROJET ... 314
3.3.1 En phase exploratoire, l'articulation des roadmaps des métiers est décisive ... *314*
3.3.2 En phase de contextualisation, adapter le système de rôles de l'avant-projet ... *315*
3.3.3 L'importance de la continuité des équipes ... *317*
3.3.4 Vers un heavyweight innovation manager ... *317*
3.4 MANAGEMENT DES FOURNISSEURS ... 318
3.4.1 Les limites du modèle « d'achat sur étagère » ... *318*
3.4.1.1 La relation marchande pollue le moment clé de la contextualisation ... 318

3.4.1.2 Si le fournisseur est systémier, le modèle black-box est inadapté ... 319
3.4.1.3 Acheter sur étagère est possible, mais improbable ... 319
3.4.2 Les facteurs critiques du co-développement d'innovation ... 320
3.4.2.1 Une implication symétrique programme / métiers est critique ... 320
3.4.2.2 Inciter le fournisseur à investir est primordial ... 321
3.4.2.3 Le jalonnement de l'avant-projet pollue les possibilités d'apprentissage du fournisseur ... 322
3.4.2.4 L'importance d'un interlocuteur unique ... 322
3.5 FACTEURS CRITIQUES ET SPECIFICITES DES CONSTRUCTEURS ... 323
3.5.1 Des problématiques différentes sur chaque phase ... 323
3.5.1.1 Des problématiques d'exploration différentes ... 323
3.5.1.2 Des problématiques de contextualisation / développement différentes ... 324
3.5.1.3 Des problématiques de déploiement différentes ... 325
3.5.2 Des problématiques de mobilisation des fournisseurs différentes ... 326
3.5.2.1 Impact de la stratégie d'apprentissage ... 326
3.5.2.2 Impact du processus décisionnel ... 327

4 SYNTHESE DU CHAPITRE ... 329

CHAPITRE 6 – EXPÉRIMENTATION DE NOUVEAUX PROCESSUS DE CO-INNOVATION 335

1 CARACTERISATION DU PROCESSUS DE CO-INNOVATION D'EASYCAR EN 2006 341

1.1 UNE NOUVELLE ORGANISATION INTERNE DU CONSTRUCTEUR ... 341
1.1.1 50 années de rationalisation des activités de recherche ... 341
1.1.2 2006 : Création de la Direction de l'Innovation ... 343
1.2 UN NOUVEAU CADRE CONTRACTUEL ... 344
1.2.1 Les formes traditionnelles de contrats chez Easycar ... 344
1.2.1.1 Les contrats en cycle de développement ... 344
1.2.1.2 Les contrats hors-cycle ... 345
1.2.2 Un nouveau contrat de « co-innovation » ... 346
1.2.2.1 Les caractéristiques du nouveau contrat ... 346
1.2.2.2 Un contrat fondamentalement nouveau ... 347
1.2.2.3 Une initiative qui n'est pas isolée ... 348

2 SYNTHESE DES CAS ETUDIES ... 350

2.1 LE CAS DETECT ... 350
2.1.1 DETECT chez Easysupply ... 350
2.1.2 DETECT chez Easycar ... 351
2.1.3 Premières interaction entre Easycar et les fournisseurs ... 351
2.1.4 Définition du contenu de la coopération et rédaction du contrat ... 352
2.1.5 Rédaction et signature du contrat ... 354
2.1.6 Les apprentissages réalisés en 2008 ... 355
2.1.7 Refus du programme cible et réorientation de la coopération ... 356
2.2 LE CAS SCREEN ... 358
2.2.1 De la volonté de co-innover à la coopération concrète ... 358
2.2.2 Premiers démonstrateurs, premier refus d'intégration ... 359
2.2.3 Réorientations de la coopération ... 361

3 ANALYSE ET EVALUATION DES CAS ... 363

3.1 ANALYSE DU MANAGEMENT DU PROCESSUS DE CO-INNOVATION ... 363
3.1.1 Quelle est la stratégie d'apprentissages poursuivie ? ... 363
3.1.2 Le processus décisionnel : comment sont prises les décisions dimensionnantes ? ... 364
3.1.2.1 L'implication de plusieurs directions du constructeur dans le processus décisionnel ... 364
3.1.2.2 L'implication de plusieurs directions du fournisseur dans le processus décisionnel ... 365
3.1.2.3 En dernier ressort, c'est la direction des programmes qui décide ... 365
3.1.3 Quelle est la forme du management des équipes ? ... 366
3.1.4 Quelle est la forme de management du fournisseur ? ... 366
3.2 PERFORMANCE DES DEUX PROCESSUS DE CO-INNOVATION ETUDIES ... 369
3.2.1 Performance pour le constructeur ... 369

3.2.1.1 Rentabilité directe ... 369
3.2.1.2 Externalités d'apprentissage ... 369
3.2.1.3 Continuité des apprentissages sur le parcours ... 370
3.2.2 Performance pour le fournisseur ... 371
3.2.2.1 Gains directs ... 371
3.2.2.2 Gains indirects ... 371
3.2.3 Performance en terme d'incitatifs ... 372
3.2.3.1 Incitatifs directs ... 372
3.2.3.2 Incitatifs en « jeu répété » ... 373
3.2.4 Synthèse de l'évaluation ... 374

4 DIAGNOSTIC 2007 ET EXPERIMENTATIONS 2008-2009 ... 376

4.1 VERS UNE STRATEGIE D'APPRENTISSAGE MIEUX CIBLEE ET PLUS « FRUGALE » ... 376
4.1.1 Des livrables redéfinis : intégrabilité, valeur client et profitabilité ... 376
4.1.1.1 Un quiproquo sur la nature des livrables ... 376
4.1.1.2 Valider la prestation avant la technologie ... 377
4.1.1.3 Une meilleure anticipation de l'intégrabilité ... 379
4.1.1.4 Un processus d'apprentissage multiproduit ... 380
4.1.2 Un processus d'apprentissage plus « frugal » ... 381
4.1.2.1 Le diagnostic en 2007 : l'inertie du processus d'apprentissage ... 381
4.1.2.2 Du bon usage des démonstrateurs dans le processus d'innovation ... 382
4.2 VERS UNE MEILLEURE ARTICULATION DECISIONNELLE PRODUITS-INNOVATION ... 382
4.2.1 Vers un partage du processus décisionnel ... 383
4.2.2 Vers une mutation de la nature des décisions ... 384
4.2.2.1 Diagnostic : au-delà du *go-nogo* ... 384
4.2.2.2 Un enrichissement de la nature des décisions prises au jalon ... 385
4.2.3 Les décisions clés sont liées à l'articulation innovations / produits ... 385
4.2.3.1 Innovation / Produit : vers un mariage de raison ... 385
4.2.3.2 Vers un outillage économique adapté ... 387
4.3 VERS UN MANAGEMENT « HEAVYWEIGHT » DES EQUIPES ... 389
4.3.1 Vers une articulation des équipes hors-cycle / cycle ... 390
4.3.1.1 L'intégration cycle / hors-cycle augmente la performance du processus ... 390
4.3.1.2 Poursuite du maillage amont-aval ... 391
4.3.2 Une évolution des logiques de coordination ... 391
4.3.2.1 Vers des systèmes d'incitation et de coordination adaptés à l'innovation ... 391
4.3.2.2 Nouvelles coordinations, nouvelles contractualisations ... 392
4.3.3 Vers une structure de pilotage « heavyweight » par domaine ... 393
4.3.3.1 Le Chef de projet, un acteur clé dont l'action peut être facilitée ... 393
4.3.3.2 Le Directeur de Projets d'Innovation : un rôle clé en émergence ... 395
4.3.3.3 Du pilotage par projets au pilotage par domaine ... 395
4.4 VERS UNE RELATION DE CO-INNOVATION MIEUX INSTRUMENTEE ... 397
4.4.1 Une structure incitative plus explicite ... 397
4.4.1.1 Des incitatifs puissants, mais précaires ... 397
4.4.1.2 Une meilleure visibilité du double enjeu de la coopération ... 398
4.4.2 Un pilotage de la relation mieux instrumenté ... 399
4.4.2.1 Diagnostic : un jalonnement en émergence ... 399
4.4.2.2 L'intensification du lien entre le processus décisionnel interne et celui de la relation ... 400
4.4.2.3 Les spécificités d'un comité de pilotage « mixte » intégrant un fournisseur ... 401
4.4.3 Une relation de co-innovation est préparatoire, pas exploratoire ... 401
4.4.3.1 Diagnostic 2007 : des relations établies de manière précoce ... 401
4.4.3.2 Une orientation contractuelle résolument préparatoire, et non exploratoire ... 402
4.4.3.3 Depuis 2008, des relations nouées une fois la cible fonctionnelle partagée ... 403

5 SYNTHESE DU CHAPITRE ... 406

CONCLUSION ... 408

1 CARACTERISER, EVALUER, ET GERER UN PROCESSUS DE CO-INNOVATION 411

1.1 RETOUR SUR LES CINQ QUESTIONS DE RECHERCHE ... 411
1.1.1 Une modélisation du processus de co-innovation ... 411
1.1.1.1 Un changement d'unité d'analyse de l'innovation ... 411
1.1.1.2 Une modélisation du processus d'innovation : le parcours d'innovation ... 412

1.1.1.3 Une modélisation du processus de co-innovation ... 413
1.1.1.4 Une contribution à la littérature sur les capacités dynamiques ... 414
1.1.1.5 Implication managériale : gérer le processus d'innovation comme un parcours multi-produit ... 414
1.1.1.6 Apport managérial : les critères intégrabilité-maturité-valeur client-profitabilité ... 416
1.1.1.7 Limites d'applicabilité du concept de parcours d'innovation ... 417
1.1.2 Une grille pour analyser empiriquement le management du processus de co-innovation ... 418
1.1.2.1 Quatre dimensions de management du processus de co-innovation ... 418
1.1.2.2 Apport managérial : une représentation de l'organisation innovante ... 420
1.1.3 Une grille d'analyse de la performance de ce processus ... 421
1.1.3.1 Le référentiel d'évaluation proposé ... 421
1.1.3.2 Déploiement et stratégie de marque ... 422
1.1.3.3 Poursuivre et enrichir cette évaluation ... 422
1.1.3.4 Au niveau de la performance d'une relation ... 423
1.1.3.5 Une contribution aux théories des incitations ... 424
1.1.3.6 Apport managérial : penser l'incitatif en « multi-coup » ... 425
1.1.4 La mise en évidence de leviers critiques de management de ce processus ... 427
1.1.4.1 Les facteurs critiques identifiés ... 427
1.1.4.2 Implication managériale : une *checklist* pour le management de la co-innovation ... 430
1.1.4.3 Limites et poursuite : valider ces enseignements par une méthodologie de comparaison systématique . 431
1.1.5 Comment ces facteurs critiques sont-ils déclinés dans les dispositifs internes d'un constructeur particulier ? ... 432
1.1.5.1 Un constructeur cherche à maîtriser le processus de co-innovation ... 432
1.1.5.2 Expérimentations menées à partir de 2008 ... 433

2 LE PROCESSUS DE CO-INNOVATION : UN *FIT* ENTRE UNE RELATION ET DES DISPOSITIFS INTERNES ... 435

2.1 LA PERFORMANCE D'UNE RELATION DE CO-INNOVATION REPOSE SUR LA CONSISTANCE DES PROCESSUS INTERNES DES PARTENAIRES ... 436
2.1.1 Relation de co-innovation et consistance des dispositifs internes du constructeur ... 436
2.1.1.1 Consistance de la stratégie d'apprentissage ... 436
2.1.1.2 Consistance du processus décisionnel ... 437
2.1.1.3 Consistance du management des équipes ... 438
2.1.2 Relation de co-innovation et consistance des dispositifs internes du fournisseur ... 439
2.1.2.1 Consistance de la stratégie d'apprentissage ... 439
2.1.2.2 Consistance du processus décisionnel ... 440
2.1.2.3 Consistance du management des équipes ... 441
2.2 LA RELATION PEUT DYNAMISER LES REGULATIONS INTERNES ... 442
2.2.1 La relation s'amorce suite aux limites inhérentes aux processus internes ... 444
2.2.1.1 En interne, les projets d'innovation atteignent rapidement une limite ... 444
2.2.1.2 La relation apparaît alors comme une opportunité pour les responsables de l'innovation ... 445
2.2.2 La relation impacte les stratégies d'innovation des partenaires ... 445
2.2.2.1 La relation alimente la stratégie d'apprentissages des partenaires ... 446
2.2.2.2 Impact et forme de la relation ... 447
2.2.3 La relation déclenche les engagements internes ... 448
2.2.4 La relation active le maillage entre les équipes ... 449
2.3 IMPLICATIONS THEORIQUES ET MANAGERIALES ... 451
2.3.1 Relation / processus internes : les limites d'une segmentation théorique et managériale ... 451
2.3.2 La relation joue un rôle essentiel dans les dynamiques d'innovation internes ... 451
2.3.3 De la performance des modèles relationnels ... 453
2.3.3.1 Les modèles relationnels ne sont pas bons ou mauvais dans l'absolu ... 453
2.3.3.2 Les principaux leviers de performance de la co-innovation se trouvent en interne ... 454

ANNEXES ... 455

REFERENCES ... 473

Références

Abernathy, W., Clark, K. B. (1985). "Innovation: Mapping the winds of creative destruction." *Research Policy*, 14, p.3-22.

Abernathy, W., Utterback, J. (1986). "Patterns of industrial innovation." *Technology Review*, 80, 41-47.

Abramovitz, M. (1952). "Economics of Growth." *A Survey of Contemporary Economics (vol. 2)*, B. Haley, ed., p.132-178.

Afuah, A. (1998). *Innovation Management: Strategies, Implementation, and Profits*, Oxford University Press.

Anderson, P., Tushman, M. L. (1990). "Technological Discontinuities and Dominant Designs: A Cyclical Model of Technological Change." *Administrative Science Quarterly*, 35(4), p.604-633.

Aoki, M. (1988). *Information, incentives and bargaining in the Japanese economy. : .* Cambridge University Press, New York.

Argyres, N. S., Silvermann, B. S. (2004). "R&D, Organization Structure and the Development of Corporate Technological Knowledge." *Strategic Management Journal*, 25, 929-958.

Axelrod, R. (1992). *Donnant, donnant. Théorie du comportement coopératif*, Odile Jacob, Paris.

Baldwin, A., Clark, K. (1997). "Managing in an Age of Modularity." *Harvard Business Review*, 75, p84-93.

Baldwin, C. Y., Clark, K. B. (2000). *Design Rules*, MIT Press, Cambridge.

Barney, J. B. (1991). "Firm resources and sustained competitive advantage." *Journal of Management*, 17(1), 99-120.

Baudry, B. (1991). "Une analyse économique des contrats de partenariat industriel: l'apport de l'économie des coûts de transaction." *Revue d'Economie Industrielle*, 56, p.46-57.

Baudry, B. (1993). "Partenariat et Sous-traitance : une approche par la théorie des incitations." *Revue d'Economie Industrielle*(66), p.51-69.

Baudry, B. (1995). *L'économie des relations interentreprises*, La Découverte, Paris.

Bayart, D., Bonhomme, Y., Midler, C. (2000). "Management Tools for R&D Project Portfolios in Complex Organizations – the case of an international pharmaceutical firm." *Innovation Based Competition & Design Systems Dynamics*, P. J. Benghozi, Charue-Duboc F., Midler C., ed., L'Harmattan, Paris, pp. 135-158.

Beaume, R., Maniak, R., Midler, C. (2008). "Crossing innovation and product projects management: A comparative analysis in automotive industry." *International Journal of Project Management*.

Ben Mahmoud-Jouini, S. (1998). *Stratégies d'offres innovantes et dynamique des processus de conception*, Thèse de Doctorat de l'Université de Paris IX-Dauphine, Paris.

Ben Mahmoud-Jouini, S., Calvi, R. (2004). "Les coopérations interentreprises dans les projets de développement." *Faire de la Recherche en Management de Projet*, G. Garel, V. Giard, C. Midler, eds., FNEGE, Vuibert, Paris, p.161-188.

Ben Mahmoud-Jouini, S., Charue-Duboc, F., Fourcade, F. (2007a). "Favoriser l'innovation radicale dans une entreprise multidivisionnelle : Extension du modèle ambidextre à partir de l'analyse d'un cas." *Finance Contrôle Stratégie*, 10(3), 37.

Ben Mahmoud-Jouini, S., Charue-Duboc, F., Fourcade, F. (2007b). "Multilevel integration of exploration units : beyond the ambidextrous organization." Academy of Management, Philadelphia, 6-8 Août.

Ben Mahmoud-Jouini, S., Lenfle, S., Derousseaux, C. (2007c). "New Product development in a platform-driven organization : Towards platform lifecycle management." Academy of Management, Philadelphia, 4-7 Août.

Ben Mahmoud-Jouini, S., Midler, C. (1999). "Compétition par l'innovation et dynamique des systèmes de conception dans les entreprises Françaises. Réflexions à partir de la confrontation de trois secteurs." *Entreprise et Histoire*, 23, pp 36-62.

Benghozi, P.-J., Charue-Duboc, F., Midler, C. (2000). *Innovation based competition & design systems dynamics*, L'Harmattan, Paris.

Benner, M., Tushman, M. (2003). "Exploitation, Exploration, and Process Management: the Productivity Dilemna Revisited." *Academy of Management Review*, 28(2), p.238-256.

Berry, M. (1983). "Une Technologie Invisible - L'impact des instruments de gestion sur l'évolution des systèmes humains." Paris, CRG, juin.

Bidault, F., Despres, C., Butler, C. (1998). "The drivers of cooperation between buyers and suppliers for product innovation." *Research Policy*, 26(7-8), 719.

Bozdogan, K., Deyst, J., Hoult, D., Lucas, M. (1998). "Architectural innovation in product development through early supplier integration." *R&D Management*, 28(3), p.163-173.

Brown, S. L., Eisenhardt, K. M. (1997). "The Art of Continuous Change: Linking Complexity Theory and Time-paced Evolution in Relentlessly Shifting Organizations." *Administrative Science Quarterly*, 42(1), p.1-34.

Buet, G., Gidel, T., Millet, D. (2008). "New technologies "touch down" process application to integration of eco-technologies in vehicle development projects." Proceedings of IDMME - Virtual Concept 2008, Beijing, China, October 8 – 10, 2008.

Calvi, R., Blanco, É., Koike, T. (2005). "Coopérer en conception pour améliorer les supply chains de demain." *Revue française de gestion*, 156(2005/3), 187-202.

Campbell, D. T., Stanley, J. C. (1966). "Experimental and Quasi - Experimental Designs." Houghton Mifflin Company, New York.

Carr, N. (1999). "Visualizing Innovation." *Harvard Business Review*, Septembre-Octobre, p.16.

Chanal, V., Mothe, C. (2005). "Concilier innovations d'exploitation et d'exploration, le cas du secteur automobile." *Revue Française de Gestion*, n°154, p.173-191.

Chapel, V. (1997). "La croissance par l'innovation intensive : de la dynamique d'apprentissage à la révélation d'un modèle industriel, le cas Téfal," Thèse de Gestion de Ecole Nationale Suéprieure des Mines de Paris, Paris.

Charue-Duboc, F. (2003). "Block and Run Innovative Strategies and their Implications for Project and Knowledge Management Routines : the Case of a Pharmaceutical and Chemical Company." *Revue Gestion 2000*, pp. 83-102.

Charue-Duboc, F., Fourcade, F., Ben Mahmoud-Jouini, S. (2006). "Les domaines d'innovation - A la recherche d'une organisation ambidextre chez un fournisseur de rang 1." *Working Paper CRG - Soumis à l'AIMS*.

Charue-Duboc, F., Midler, C. (2002). "L'activité d'ingéniérie et le modèle de projet concourant." *Sociologie du Travail*, Vol. 44(Issue 3), pp 401-417.

Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Cambridge.

Christensen, C. (1998). *The innovator's Dilemna : When new technologies cause great firms to fail*, Harvard Business School Press, Cambridge.

Chung, S., Kim, G. M. (2003). "Performance effects of partnership between manufacturers and suppliers for new product development: the supplier's standpoint." *Research Policy*, 32(4), 587-603.

Ciavaldini, B. (1996). "Des projets aux avant-projets : l'incessante quête de réactivité.," Thèse de doctorat de L'ENSMP, Paris.

Clark, K., Wheelwright, S. (1993a). *Managing new product and process development, Text and cases*, The Free Press, New York.

Clark, K. B. (1985). "The interaction of design hierarchies and market concepts in technological evolution." *Research Policy*, 14(5), 235-251.

Clark, K. B. (1989). "Project scope and project performance: the effect of parts strategy and supplier involvement on product development." *Management Science*, 35(10), 1247-1263.

Clark, K. B., Chew, W. B., Fujimoto, T. (1987). "Product development in the world auto industry." *Brookings Papers on Economic Activity*, 3(1), 729-771.

Clark, K. B., Fujimoto, T. (1991). *Product Development Performance: Strategy, Organization and Management in the World Auto Industry*, Harvard Business School Press, Boston.

Clark, K. B., Wheelwright, S. C. (1992). "Organizing and Leading 'Heavyweight' Development Teams." *California Management Review*, 34(3), p.9-28.

Clark, K. B., Wheelwright, S. C. (1993b). *Managing New Product and Process Development: Text and Cases*, Free Press, N.Y.

Coase, R. H. (1937). "The Nature of the Firm." *Economica*, 4(16), 386-405.

Cohen, W. M., Levinthal, D. A. (1990). "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation." *Administrative Science Quarterly*, 15, 128-152.

Cohendet, P., Llerena, P. (1989). *Flexibilité, information et décision*, Economica, Paris.

Cohendet, P., Llerena, P. (2008). "The role of teams and communities in the emergence of organizational routines." *Handbook of Organisational Routines*, M. Becker, ed., Edward Elgar Publishing Ltd, p.256-277.

Cooper, R. G. (1997). "Fixing the fuzzy front end of the new product process." *CMA MAGAZINE*, 71, 21-23.

Cooper, R. G., Kleinschmidt, E. J. (1996). "An investigation into the new product process: steps, deficiencies and impact." Journal of Product Innovation Management, 71.

Coriat, B. (1991). *Penser à l'envers*, C. Bourgois, Paris.

Cusumano, M. A., Gawer, A. (2002a). "The Elements of Platform Leadership." *MIT Sloan Management Review*, 43(3), P.51-58.

Cusumano, M. A., Gawer, A. (2002b). *Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation*, Harvard Business School Press.

Cusumano, M. A., Nobeoka, K. (1998). *Thinking beyond lean*, Free Press, New York.

Cusumano, M. A., Selby, R. W. (1995). *Microsoft Secrets: How the World's Most Powerful Software Company Creates Technology, Shapes Markets, and Manages People*, The Free Press New York, NY, USA.

D'Aveni, R., Gunther, R. (1994). *Hypercompetition: Managing the Dynamics of Strategic Maneuvering*, The Free Press, New York.

Danneels, E. (2002). "The Dynamics of Product Innovation and Firm Competences." *Strategic Management Journal*, 23(12), 1095-1121.

David, A. (2000). "Logique, épistémologie et méthodologie en sciences de gestion." *Les nouvelles fondations des sciences de gestion : éléments d'épistémologie pour la recherche en management*, A. David, A. Hatchuel, R. Laufer, eds., Vuibert, Paris, p.83-109.

David, A., Hatchuel, A., Laufer, R. (2000). *Les nouvelles fondations des sciences de gestion : éléments d'épistémologie pour la recherche en management*, Collection FNEGE, Librairie Vuibert, Paris.

David, P. A. (1985). "Clio and the Economics of QWERTY." *American Economic Review*, 75(2), 332.

Dosi, G., Nelson, R. (1994). "An introduction to evolutionary theories in economics." *Journal of evolutionary economics*, 4(3), p.153-172.

Dougherty, D. (1992). "Interpretive Barriers to Successful Product Innovation in Large Firms." *Organization Science*, 3(2), p.179-202.

Doz, Y. (1996). "The evolution of cooperation in strategic alliances: Initial conditions or learning processes?" *Strategic management journal*, 17(Summer), 55-83.

Eisenhardt, K., Tabrizi, B. (1995). "Accelerating Adaptive Processes: Product Innovation in the Global Computer Industry." *Administrative Science Quarterly*, 40, 84-110.

Eisenhardt, K. M., Brown, S. L. (1998). "Time Pacing : Competing in Markets that Won't Stay Still." Harvard Business Review, Harvard Business School Publication Corp., 59.

Eisenhardt, K. M., Martin, J. A. (2000). "Dynamic Capabilities: What Are They?" *Strategic Management Journal*, 21(10-11), p1105-1121.

Elmquist, M., Le Masson, P. (2009). "The value of a 'failed' R&D project: an emerging evaluation framework for building innovative capabilities." *R&D Management*, (à paraitre en 2009).

Fine, C. (1998). *Clockspeed*, Perseus Books.

Foster, R. (1986). *Innovation: The Attacker's Advantage*, Summit Books, New York.

Fourcade, F. (2004). "Les stratégies modulaires des équipementiers automobiles : définition, enjeux, méthodologies de conception et modèles financiers." Thèse de Doctorat de l'Ecole Polytechnique, spécialité Gestion, Paris, 319p.

Fréry, F. (1998). "Les réseaux d'entreprises: une approche transactionnelle." *Repenser la stratégie*, FNEGE, ed., Vuibert, Paris, p.61-84.

Fujimoto, T. (1996). "Capacity Building and Over-Adaptation. A Case of "Fat Design" in the Japanese Auto Industry." *Coping with variety*, T. F. J.J. Chanaron, Y. Lung and D. Raff (eds), ed., Oxford University Press, Oxford.

Fujimoto, T. "Shortening Lead Time through Early Problem Solving A New Round of Capability-Building Competition in the Auto Industry." *Paper presented at the International Conference on New Product Development and Production Networks, Learning from Experiences in Different Industries and Countries*, Berlin, Germany, March 20-22.

Fujimoto, T. (1999). *The Evolution of a Manufacturing Systems at Toyota*, Oxford University Press.

Fujimoto, T. (2000). "Shortening Lead Time through Early Problem-Solving : A New Round of Capability-Building Competition in the Auto Industry." *New Product Development and Production Networks*, U. Jürgens, ed., Springer-Verlag.

Fujimoto, T., Iansiti, M., Clark, K. B. (1996). "External integration in product development." *Managing Product Development*, T. E. Nishiguchi, ed., Oxford University Press, Oxford, p.121–161.

Garel, G. (1999). "Analyse de la performance de codéveloppement." *Revue française de gestion*(123), 5-18.

Garel, G., Midler, C. (1995). "Concourance, processus cognitifs et régulation économique." *Revue française de gestion*, n° 104, p. 86-100.

Gastaldi, L. (2007). "Stratégies d'innovation intensive et management de la recherche en entreprise - Vers un nouveau modèle de recherche concourante." Thèse de Doctorat de l'Ecole Polytechnique - Spécialité Sciences de Gestion, Paris.

Gastaldi, L., Midler, C. (2005). "Exploration concourante et piltoage de la recherche, une entreprise de spécialités chimiques." *Revue Française de Gestion*, n°155.

Gautier, F., Lenfle, S. (2004). "L'avant-projet : définition et enjeux." *Faire de la recherche en Management de Projet*, G. Garel, V. Giard, C. Midler, eds., Vuibert, Paris, p.11-34.

Giard, V., Midler, C. (1993). *Ecosip, Pilotages de projet et entreprises : diversités et convergences*, Economica, Paris.

Girin, J. (1990). "L'analyse empirique des situations de gestion: éléments de théorie et de méthode." *Epistémologies et sciences de gestion*, A.-C. Martinet, ed., Economica, Paris, p.141-182.

Girin, J. (1995). "Les agencements organisationnels." *Des savoirs en action*, L'Harmattan, Série Logiques de Gestion, Paris.

Gorgeu, A., Mathieu, R. (1995). "Les liens de Renault avec ses fournisseurs : équipementiers et sous-traitants." Actes du GERPISA n°14.

Guerrien, B. (1992). "La théorie des jeux répétés." *Cahiers français*, n° 254, p. 48-52.

Hamel, G., Prahalad, C. (1994). *Competing for the future*, Harvard Business School Press, Cambridge.

Hannan, M. T., Freeman, J. (1977). "The Population Ecology of Organizations." *American Journal of Sociology*, 82(5), 929.

Hatchuel, A. (1996). "Coopération et conception collective : variété et crises des rapports de prescription." *Coopération et conception*, G. De Terssac, E. Friedberg, eds., Octarès, Toulouse p.101-121.

Hatchuel, A. "Linking organization theory and design theory: Towards Collective Action Theory and Design Oriented Organizations." *Plenary Conference EGOS*, Lyon.

Hatchuel, A. (2002). "Towards Design Theory and expandable rationality : The unfinished program of Herbert Simon." *Journal of Management and Governance*, 5:3-4.

Hatchuel, A. (2006). "Quelle analytique de la conception ? Parure et pointe en Design." Colloque Autour du langage et des organisations en hommage à Jacques Girin, 13 novembre 2006.

Hatchuel, A., Chapel, V., Deroy, X., Le Masson, P. (1998). *Innovation répétée et croissance de la firme*, CNRS, Paris.

Hatchuel, A., Le Masson, P., Weil, B. (2005). "Activité de conception, organisation de l'entreprise et innovation." *Travail, entreprise et société. Manuel de sociologie pour des ingénieurs et des scientifiques*, G. M. a. C. Thuderoz, ed., PUF, Paris, p.97-120.

Hatchuel, A., Masson, P. L., Benoit, W. (2002). "De la gestion des connaissances aux organisations orientées conception." *Faire de la recherche en systèmes d'information*, FNEGE, ed., Vuibert, Paris.

Hatchuel, A., Masson, P. L., Weil, B. (2001). "Le co-développement à l'épreuve de l'innovation intensive : vers de nouvelles formes d'organisation de la conception innovante entre constructeurs et équipementiers." Actes du Gerpisa, n°32.

Hatchuel, A., Weil, B. (2002). "La théorie C-K : Fondements et usages d'une théorie unifiée de la conception." Colloque « Sciences de la conception » (Lyon 15-16 mars 2002).

Henderson, R. M., Clark, K. B. (1990). "Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms." *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30.

Iansiti, M. (1995). "Technology Integration: Managing Technological Evolution in a Complex Environment." *Research Policy*(24), p.521-542.

Iansiti, M. (1998). *Technology Integration*, Harvard Business School Press, Boston.

Iansiti, M., Clark, K. (1994). "Integration and dynamic capability: evidence from product development in automobiles and mainframe computers." *Industrial and Corporate Change*, 3(3), p.557-605.

Inkpen, A. C. (2005). "Learning Through Alliances: General Motors and NUMMI." *California Management Review*, 47(4), p.114-136.

Jacomy, B. (2002). *L'âge du plip : chroniques de l'innovation technique*, Le Seuil, Paris.

Jensen, M., Meckling, W. (1976). "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Capital Structure." *Journal of Financial Economics*, pp.305-360.

Kesseler, A. (1998). "The Creative Supplier : a New Model for Strategy, Innovation, and. Customer Relationships in Concurrent Design and Engineering Processes." Thèse de Doctorat de l'Ecole Polytechnique, spécialité Gestion, Paris.

Krishnan, V., Bhattacharya, S. (2002). "Technology Selection and Commitment in New Product Development: The Role of Uncertainty and Design Flexibility." *Management Science*, 48(3), p.313-327.

Laigle, L. (1995). "De la sous-traitance au co-développement." Actes du GERPISA, n°14, Université d'Évry-Val d'Essonne, pp.23-40. .

Lamming, R. (1993). *Beyond Partnership: Strategies for Innovation and Lean Supply*, Prentice Hall, London.

Langfield-Smith, K., Greenwood, M. R. (1998). "Developping Co-operative Buyer-Supplier Relationships: A Case Study of Toyota », , Vol. 35, 331-353." *Journal of Management Studies*, 35, 23.

Le Masson, P., Weil, B., Hatchuel, A. (2006). *Les processus d'innovation : Conception innovante et croissance des entreprises*, Hermes Science Publications, Paris.

LeMasson, P. (2001). "De la R&D à la RID : Modélisation des fonctions de conception et nouvelles organisations de la R&D," Ecole des Mines de Paris, Paris.

LeMasson, P., Weil, B., Hatchuel, A. (2006). *Les processus d'innovation : Conception innovante et croissance des entreprises*, Hermes Science Publications, Paris.

Lenfle, S. (2001). "Compétition par l'innovation et organisation de la conception dans les industries amont. Le cas d'Usinor." Thèse de doctorat de l'Université de Marne la Vallée, Gestion, Paris, 354p.

Lenfle, S., Baldwin, C. (2007). "From manufacturing to design : an essay on the work of Kim B. Clark." Harvard Business School Working Paper- 07-057, 1 Mars 2007.

Lenfle, S., Midler, C. (2003). "Innovation in Telematics services : characteristics of the field and management principles." *International Journal of Automotive Technology and Management*, 3(1), p.144-159.

Leonard-Barton, D. (1992). "Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development." *Strategic Management Journal*, 13, 111-125.

Lieberman, M., Montgomery, D. (1988). "First-movers advantages." *Strategic Management Journal*, 9(5), p.41–58.

MacDuffie, J.-P. (2006). "Modularity and the Automobile: What Happened When the concept Hit the Road." *Working Paper*.

Maidique, M. A., Zirger, B. J. (1985). "The new product learning cycle." *Research Policy*, 14(6), 299-313.

Maniak, R., Beaume, R., Midler, C. (2009). "Innovation Lifecycle Management." La Tribune, article accepté, publié en 2009.

Maniak, R., Midler, C. (2006a). "Scope, Routes and Pitfalls of Innovation Management." Communication au workshop "Navigating an Uncertain Business Environment", organisé par l'International Motor Vehicle Program (IMVP) en coopération avec le WZB, mai 2006, Berlin.

Maniak, R., Midler, C. (2006b). "Tracking the Route of Innovation Management : A framework to highlight key issues of Innovation Management within the Automotive Industry." Working Paper présenté à la conférence de l'International Motor Vehicle Program, Boston, Juin 2006

Maniak, R., Midler, C., Lenfle, S. (2007). "Tracking the Routes of Innovation Management across Products: a cross-cases perspective." Proceedings of the 14th International Product Development Management Conference (EIASM), June 2007, Porto, pp.849-860.

March, J.-G., Guetzkow, H., Simon, H. (1958). *Organizations*, John Wiley & Sons, New York.

Marsh, S. J., Stock, G. N. (2006). "Creating Dynamic Capability: The Role of Intertemporal Integration, Knowledge Retention, and Interpretation." *Journal of Product Innovation Management*, 23(5), p.422-436.

Martinet, A.-C. (1990). *Épistémologie et sciences de gestion*, Economica, Paris.

Martinet, A.-C. (2000). "Epistémologie de la connaissance praticable : exigences et vertus de l'indiscipline." *Les nouvelles fondations des sciences de gestion : éléments d'épistémologie pour la recherche en management*, FNEGE, ed., Vuibert, Paris, p.111-124.

Meyer, M. H., Lehnerd, A. P. (1997). *The Power of Product Platforms*, The Free Press, New York.

Midler, C. (1986). "Les concepts au concret; réflexion sur les liens entre systèmes techniques et systèmes de gestion dans l'industrie automobile." *Le travail : marchés, règles, conventions*, R. Salais, L. Thévenot, eds., Economica, Paris, p.29-50.

Midler, C. (1993). *L'Auto qui n'existait pas: Management des projets et transformation de l'entreprise*, InterEditions, Paris.

Midler, C. (2000). "Les partenariats interentreprises en conception : pourquoi ? comment ?" Rapport pour l'ANRT.

Midler, C., Charue-Duboc, F., Maniak, R. (2008). "Management de l'Innovation : les défis actuels." *Le management. Fondements et renouvellements*, G. Schmidt, ed., Sciences Humaines, Paris, pp.261-269.

Midler, C., Garel, G., Kesseler, A. (1997). "Le co-développement : définition, enjeux et problèmes." *Education Permanente*, n°131, p. 95-108.

Midler, C., Maniak, R. (2006). "Innover avec ses partenaires, les leçons tirées de l'analyse de deux parcours de co-innovation." Rapport de recherche de la Chaire de Management de l'Innovation, 116p, rapport non publié.

Moisdon, J.-C., Weil, B. "Capitaliser les savoirs dans une organisation par projets." *Séminaire RTI de l'Ecole de Paris*.

Moore, G. A. (1991). *Crossing The Chasm*, HarperBusiness, New York.

Munoz Zarate, S. (2002). "Coordination, intégration et innovation dans le système de conception international de l'industrie des équipementiers automobiles. Le cas de Valéo Thermique Moteur." Thèse de doctorat de génie industriel, Institut National Polytechnique de Grenoble, 231p.

Murmann, J. P., Frenken, K. (2005). "New Directions in Research on Dominant Designs." *Academy of Management Proceedings*, G1-G6.

Navarre, C. (1993). "Pilotage stratégique de la firme et gestion des projets." *Pilotages de projet et entreprises : diversités et convergences*, Economica, Paris, p.181-215.

Nelson, R., Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Belknap Press/Harvard University Press, Cambridge.

Neuville, J.-P. (1998). "Béni soit le partenariat. Les dix commandements du fournisseur performant." *Gérer & Comprendre*, mars 1998, p.55-64.

Nishiguchi, T. (1993). "Competing systems of auto components development." Unpublished IMVP working paper, The Wharton School, University of Pennsylvania.

Nobeoka, K., Cusumano, M. A. (1997). "Multiproject Strategy and Sales Growth: The Benefits of Rapid Design Transfer in New Product Development." *Strategic Management Journal*, 18(3), pp. 169-186

Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.

Penrose, E. T. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*, Wiley, New York.

Piron, P. (2000). "L'Alliance en Convergence." Thèse de Doctorat de l'Ecole Polytechnique, spécialité Gestion, Paris.

Pras, B., Tarondeau, J. C. (1979). "Typologie de la recherche en gestion." *Enseignement et Gestion*, 9(59), p.5-11.

Radhika, N., Mukund, A. (2003). "BMW's Innovation Strategies." ICFAI Center for Management Research, Cas BSTR/060.

Ragatz, G. L., Handfield, R. B., Scannell, T. V. (1997). "Success Factors for Integrating Supplier into New Product Development." *Journal of Product Innovation Management*, 14(3), p.190-202.

Reinertsen, D. (1994). "Streamlining the Fuzzy Front-end." *World Class Design to Manufacture*, 1(5), 4-8.

Richardson, G. B. (1972). "The organization of industry." 883-896.

Rigaud, E. (2009). "Fusion terminée, fusion interminable ? Le cas Peugeot-Citroën." *Gérer & Comprendre*, n°95, p.26-34.

Romer, P. M. (1990). "Endogenous technological change." *Journal of Political Economy*, 98, pp. 71-102.

Roussel, P. A., Saad, K. N., Erickson, T. J. (1991). *Third Generation R&D: Managing the Link to Corporate Strategy*, Harvard Business School Press, Cambridge.

Sako, M. (2005). *Shifting Boundaries of the Firm: Japanese Company-Japanese Labour*, Oxford University Press.

Sako, M., Murray, F. (1999). "Modules in design, production and use: implications for the global automotive industry." Fall Meeting of the International Motor Vehicle Program (IVMP).

Sanchez, R. (1995). "Strategic Flexibility in Product Competition." *Strategic Management Journal*, 16(Special Issue: Technological Transformation and the New Competitive Landscape), pp. 135-159.

Sardas, J. C. (1997). "Ingénierie intégrée et mutation des métiers de la conception." *Réalités Industrielles, Annales des Mines*, 41-48.

Saussois, J.-M. (2006). *Capitalisme sans répit*, La Dispute, Paris.

Schön, D. A. (1983). *The Reflexive Practitionner. How professionals think in action*, New York.

Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper & Row, New York (Capitalisme, Socialisme et Démocratie, 1961, Payot, Paris).

Segrestin, B. (2003). "La gestion des partenariats d'exploration : spécificités, crises et forme de rationalisation." Thèse de Doctorat, Sciences de Gestion, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris.

Simon, H. (1969). *The science of the artificial*, MIT Press, Cambridge.

Smith, P. G., Reinertsen, D. G. (1991). *Developing Products in Half the Time*, Van Nostrand Reinhold, New York.

Solow, R. M. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.

Stalk, G. (1988). "Time -The Next Source of Competitive Advantage." 66(4), p.41-51.

Stalk, G., Haut, T. (1990). *Competing Against Time: How Time-Based Competition Is Reshaping Global Markets*, Free Press, (*Vaincre le temps*, Dunod, Paris, 1993).

Takeishi, A. (1998). "Strategic management of supplier involvement in automobile product development," Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management.

Teece, D. J., Pisano, G., Shuen, A. (1997). "Dynamic capabilities and strategic management." *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.

Thomke, S., Ashok, N. (1998). "Product Development at Dell Computer Corporation TN." Harvard Business School Teaching Note 699-134.

Thomke, S., Fujimoto, T. (2000). "The Effect of "Front-Loading" Problem-Solving on Product Development Performance." *Journal of Product Innovation Management*, 17(2), p.128-142.

Tushman, M., Smith, W., Wood, R., Westerman, G., O'Reilly, C. (2004). "Innovation streams and ambidextrous organizational designs: on building dynamic capabilities." Harvard Business School working paper.

Ulrich, K. (1995). "The role of product architecture in the manufacturing firm." *Research Policy*, 24(3), p.419-440

Ulrich, K. T., Eppinger, S. D. (2003). *Product Design and Development*, McGraw-Hill, New York.

Walter, A., Ritter, T., Gemünden, H. G. (2001). "Value-Creation in Buyer-Seller. Relationships: Theoretical Considerations and Empirical Results." *Industrial Marketing Management*(30), 365-377.

Weil, B. (1999). "Conception collective, coordination et savoirs. Les rationalisations de la conception automobile." Thèse de doctorat, spécialité ingénierie et gestion, École Nationale Supérieure des Mines de Paris, Paris.

Wernerfelt, B. (1984). "A resource-based view of the firm." *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.

Williamson, O. E. (1975). *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, Free Press, New York.
Williamson, O. E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*, The Free Press, New York.
Winter, S. G. (2003). "Understanding dynamic capabilities." *Strategic Management Journal*, 24(10), 991-995.
Womack, J., Jones, D. T., Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World*, Free Press, New York.

Résumé

La diffusion du modèle de co-développement a permis d'optimiser la performance qualité-coût-délai des programmes de développement de nouveaux produits. Aujourd'hui, les entreprises du secteur automobile cherchent à déployer des innovations plus radicales au sein de ces nouveaux produits : systèmes d'aide à la conduite, pare-brise panoramique, télématique embarquée, etc. Pour ce faire, elles expérimentent de nouveaux dispositifs internes ainsi que de nouvelles formes de relations avec les fournisseurs. Notre travail vise à caractériser et à évaluer ces processus de co-innovation, et à en dégager des facteurs critiques de management. Il s'appuie sur une méthodologie originale qui associe une comparaison de cas français et japonais, un accès symétrique constructeurs / fournisseurs, et une recherche intervention qui vient compléter et enrichir les données issues des études de cas a posteriori. La thèse construit un référentiel analytique, le parcours d'innovation, permettant de caractériser la variété des phénomènes. Son application sur cinq cas révèle les principaux facteurs d'efficacité, ainsi que les leviers d'actions susceptibles d'améliorer les dispositifs de gestion existants. La recherche-intervention a permis de tester la faisabilité de ces résultats avec les entreprises partenaires de la recherche. Enfin, un des principaux apports est de montrer l'interdépendance forte entre les formes de relations interfirmes et les spécificités des processus internes pour expliquer la performance des pratiques.

Mots-clés : co-innovation, co-développement, industrie automobile, conception, management de l'innovation, relations client-fournisseur, recherche et développement.

Abstract

Whereas the codevelopment process aim at optimizing the quality, cost and lead time performance for the developement of new products, the co-innovation process consists in defining promising innovative features, integrate and develop them within a first product, and then deploy them on a range of new products. In order to face this challenge, the automotive manufacturers and Tier-1-Suppliers currently experiment new in-house routines and new collaborative settings. In this doctoral work we try to characterize and bvaluate these co-innovation processes. It relies on an unique methodology which puts together a comparison between French and Japanese cases studies; a symmetrical access to carmakers and suppliers; and an action research carried out at one OEM from 2007 to 2009. We first build an analytical framework – the innovation lifecycle – in order to highlight the diversity of the empirical processes. We then apply this framework to five cases from France and Japan and try to isolate critical factors of performance. These are critical managerial levers that could enhance the performance of co-innovation management. The action research stage made it possible to test the relevance and reliability of these findings in real-life with the sponsor companies. One of the major findings of this work is to provide evidences of the interdependence between the inter-firm cooperation pattern and the in-house routines of the partners. We show how complementary are these two dimensions and argue that one has to take both into account at the same time to explain the performance of a co-innovation process.

Keywords: co-innovation, co-development, automotive industry, design organization, innovation management, customer supplier cooperation, R&D management