Transitions des exploitations agricoles vers l'agriculture biologique dans un territoire : approche par les interactions entre systèmes techniques et de commercialisation. Application aux aires d'alimentation de captages en Île-de-France

Caroline Petit

▶ **To cite this version:**

Caroline Petit. Transitions des exploitations agricoles vers l'agriculture biologique dans un territoire : approche par les interactions entre systèmes techniques et de commercialisation. Application aux aires d'alimentation de captages en Île-de-France. Sciences agricoles. AgroParisTech, 2013. Français. NNT : 2013AGPT0008 . tel-02807412v2

HAL Id: tel-02807412

https://pastel.hal.science/tel-02807412v2

Submitted on 24 Oct 2013

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.

ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

AgroParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET INDUSTRIES DU VIVANT ET DE L'ENVIRONNEMENT
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY FOR LIFE, FOOD AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Ecole Doctorale ABIES
Agriculture Agriculture Alimentation Food Biologie Biology Environnement Environment Santé Health

Doctorat ParisTech

T H È S E

pour obtenir le grade de docteur délivré par

L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement

(AgroParisTech)

Spécialité : Sciences agronomiques

présentée et soutenue publiquement par

Caroline PETIT

le 25 avril 2013

Transitions des exploitations agricoles vers l'agriculture biologique dans un territoire: approche par les interactions entre systèmes techniques et de commercialisation Application aux aires d'alimentation de captages en Île-de-France

Directrice de thèse : **Christine AUBRY**
Co-encadrement de la thèse : **Geneviève DAVID**

Jury

Mme Monique POULOT-MOREAU	Professeure, UMR Lavue, Université Paris Ouest Nanterre la Défense	Rapporteur
Mme Ika DARNHOFER	Professeure, Dept. of Economic and Social Sciences BOKU, Vienne, Autriche	Rapporteur
M. Gilles ALLAIRE	Directeur de recherche, INRA US-ODR	Examinateur
Mme Christine AUBRY	Ingénieure de recherche, INRA UMR SAD-APT	Examinateur
M. Stéphane BELLON	Ingénieur de recherche, INRA UMR Ecodev	Examinateur
M. Christophe SOULARD	Ingénieur de recherche INRA SAD UMR Innovations	Examinateur
M. Cyril PORTALEZ	Directeur, Direction territoriale des rivières d'Île-de-France	Membre invité

Avec le soutien de : îledeFrance, ASTRÉA, eau seine NORMANDIE

AgroParisTech
INRA UMR SAD-APT
16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05

Doctorat ParisTech

T H È S E

pour obtenir le grade de docteur délivré par

L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement

(AgroParisTech)

Spécialité : Sciences agronomiques

présentée et soutenue publiquement par

Caroline PETIT

Transitions des exploitations agricoles vers l'agriculture biologique dans un territoire: approche par les interactions entre systèmes techniques et de commercialisation Application aux aires d'alimentation de captages en Île-de-France

Thèse préparée à l'UMR Sciences pour l'Action et le Développement – Activités, Produits, Territoires

Allocation doctorale de la Région Île-de-France dans le cadre du DIM ASTREA (Agrosciences, Territoires, Ecologie, Alimentation)

Soutien financier de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie

REMERCIEMENTS

Tout au long de cette thèse, j'ai souvent pensé au moment où j'allais rédiger mes remerciements. Cela représentait une perspective heureuse et l'aboutissement d'un long travail. Je le percevais aussi comme un véritable défi : faire une rétrospective sur plus de trois ans des personnes qui avaient contribué à cette thèse de près ou de loin et surtout n'oublier personne ! Car ce travail a été l'occasion de multiples échanges avec des personnes d'horizons très divers qui ont chacune apporté leur pierre à l'édifice.

Mes premiers remerciements vont à ma directrice de thèse, Christine Aubry (et je ne le fais pas simplement par convention !). En effet, réaliser cette thèse avec elle a été pour moi une chance tant sur le plan professionnel que personnel. J'ai souvent l'habitude de dire qu'elle est très « humaine » mais j'aimerais ici en dire un peu plus et la remercier sincèrement pour tout le temps qu'elle a consacré à l'encadrement de cette thèse. Notre « collaboration » avait d'ailleurs débuté avant puisque c'est elle qui m'avait aiguillée dans ma recherche de master d'agronomie ! Et elle avait déjà encadré mon stage de M2, pendant lequel j'avais profité de ses nombreuses qualités en termes d'encadrement, de suivi, etc. Pendant ces trois ans, j'ai grandement apprécié nos « points de thèse », petites réunions toujours décontractées mais très efficaces, qui me « reboostaient » et me donnaient l'énergie de continuer quand j'étais au creux de la vague... Je lui adresse donc un immense merci pour sa disponibilité, la confiance qu'elle m'a accordée, la discipline et la rigueur scientifique et les nombreux projets auxquels elle m'a associée. Je reste impressionnée par son dynamisme et sa grande force de travail… et tout ça avec humour ! Je la remercie en particulier pour cette fin de thèse avec le timing serré de ces derniers mois (qui ont été particulièrement intenses pour moi sur le plan personnel) et les nombreuses interactions pour finaliser le manuscrit. Ces quelques lignes ne sauraient traduire toute l'estime que j'ai pour elle.

Geneviève David a accepté de co-encadrer cette thèse. Je la remercie vivement d'avoir contribué à ce travail et en particulier, de m'avoir fait profiter de son expérience et de ses connaissances sur le monde de l'agriculture biologique. Les points de thèse à trois étaient l'occasion « d'ébranler » positivement le duo directrice-thésarde et de me remettre en cause. Je la remercie pour ses suggestions et conseils, toujours donnés avec une grande gentillesse.

Mesdames Monique Poulot-Moreau et Ika Darnhofer ont accepté d'être les rapporteurs de cette thèse. J'en suis ravie et très honorée. Je les remercie d'avance du temps qu'elles vont consacrer à ce travail et de l'intérêt qu'elles y portent. Je remercie également Gilles Allaire, Stéphane Bellon, Christophe Soulard et Cyril Portalez qui ont accepté de faire partie du jury.

Cette thèse a bénéficié d'une allocation doctorale de la Région Île-de-France, *via* le DIM ASTREA. J'en suis très reconnaissante et remercie en particulier Palmira de Carvalho pour l'appui technique et les échanges fort sympathiques. Merci également à Sabine Riou, récemment arrivée au sein du DIM.

L'Agence de l'Eau Seine-Normandie a manifesté un intérêt particulier pour ce travail et l'a soutenu financièrement. Je souhaite remercier toutes les personnes de l'AESN et de la Direction Territoriale Rivières d'Île-de-France, que j'ai sollicitées et avec qui j'ai eu l'occasion d'échanger, avant et pendant la thèse : Anne-Louise Guilmain, Sarah Feuillette, Emilie Nahon, Arnaud Mokrani, Nolwenn Thepaut, Cyril Portalez, Mathieu Rouy et les stagiaires Anne-Claire Brillouet et Mélanie Laforêt.

Je tiens à remercier l'INRA, le département SAD, l'UMR SAD-APT et Agroparistech pour les conditions d'accueil et pour m'avoir fourni les moyens nécessaires pour la réalisation de

cette thèse. Un grand merci à François Léger en particulier pour son appui scientifique. Merci également aux personnes qui m'ont aidée (toujours dans la bonne humeur !) dans tous les aspects matériels, administratifs, budgétaires, informatiques et bibliographiques: Morgane Le Moigno, Florence Barré, Christine Dafonte, Véronique Latte, Emmanuel Napolitano (accompagné un temps par Olivier et Maël !), Alain Bône à Grignon et l'irremplaçable Moïse Isidore. Merci également à Liz Libbrecht pour les travaux de traduction in english ! Je suis très reconnaissante envers toute l'équipe de l'école doctorale ABIES et en particulier Françoise Launay, Corinne Fiers, Eric Birlouez, Donald White et plus récemment Irina Vassileva et Cyril Kao.

Pendant la phase de travail de terrain, j'ai sollicité de nombreux agriculteurs. Je tiens à leur exprimer toute ma reconnaissance pour le temps qu'ils m'ont accordé, pour l'accueil chaleureux qu'ils m'ont réservé dans leurs exploitations et leur patience. Ces temps d'enquête étaient des moments forts et parfois déstabilisants (expliquer l'objectif de son travail n'est pas simple quand on ne sait pas toujours où on va !) mais toujours enrichissants. Il en est de même pour les entretiens réalisés auprès de responsables dans les structures de commercialisation. Qu'ils soient ici remerciés pour l'intérêt qu'ils ont accordé à ce travail et pour les informations très riches qu'ils ont pu me fournir.

Les réunions du comité de pilotage de la thèse ont été des temps forts, avec des interactions très stimulantes. Je souhaite exprimer toute ma reconnaissance à Marianne Le Bail, Mireille Navarrete, Françoise Chancel, Bénédicte Rebeyrotte, Anne-Louise Guilmain, Stéphane Bellon et Claude Aubert. Merci pour toutes les critiques constructives, les conseils et suggestions qui m'ont permis d'avancer.

La rédaction de ce manuscrit a été un travail solitaire de longue haleine mais j'ai eu la chance d'être épaulée par Christine Aubry et Geneviève David bien sûr et des relecteurs « triés sur le volet » qui ont pris cette tâche au pied levé ! Merci infiniment à Pauline Landel, Noémie Schaller, Emilia Chantre, Elsa Berthet, Pierre Labarthe, Fabienne Barataud ainsi qu'à Marianne Le Bail et Mireille Navarrete pour leurs commentaires sur la première version de la problématique.

Plusieurs structures « opérationnelles » ont contribué directement à ce travail :

- Le Groupement des Agriculteurs Biologiques d'Île-de-France avec qui j'ai eu des échanges fructueux. Je leur exprime ici mes sincères remerciements pour la confiance et le temps qu'ils m'ont accordés, les informations fournies et leur grande sympathie. Merci en particulier à Bénédicte Rebeyrotte, Estelle Feliculis, Ingrid Lair, Nathalie Zanato, Hélène Jolivet, Nicolas Carton, Bastien Fitoussi et Damien Bignon.
- Les Chambres d'agriculture d'Île-de-France (interdépartementale et Seine-et-Marne) ont été d'un grand appui dans la réalisation du travail de terrain. J'ai beaucoup échangé avec Charlotte Glachant et Claude Aubert concernant les céréaliers biologiques mais j'ai aussi sollicité Cécile Chaput, Milène Grapperon, Christophe Dion, Jean-Michel Périgois et Olivier Barnay. Merci vivement pour ces moments d'échange.
- La FNAB m'a ouvert les portes de son comité de pilotage « Eau et AB » pendant près de deux ans. Merci en particulier à Anne Haegelin, Claire Touret, Mélise Willot et Sylvain Roumeau.
- Pour les études « Aires d'Alimentation de Captages » : Laetitia Chegard et Thierry Gaillard du bureau d'étude SAFEGE ; Céline Morin du COmité du BAssin Hydrographique de la Mauldre et de ses Affluents (CO.BA.H.M.A.). Un immense merci à eux pour tous les documents transmis, les échanges et l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail.

Cette thèse n'aurait pas pu aboutir sans les fameux « travaux d'appui à la thèse », stages, projets d'ingénieurs d'Agroparistech ou projets de recherche bibliographique. Ces travaux, d'une grande qualité, ont été réalisés par des étudiantes très dynamiques et impliquées. J'espère avoir « utilisé » à bon escient leur contribution dans le cadre de cette thèse. Un grand merci à Jeanne Pourias, Florine Nataf, le duo Manuella Noreskal et Camille Amet, l'autre duo Marie Garin et

Aline Lambert et Lucie Bezombes. Les interactions avec les étudiants sont d'une grande richesse et je remercie par la même occasion Marianne Le Bail, qui m'a donné l'opportunité d'intervenir dans un module d'enseignement d'Agroparistech.

Pendant cette thèse, j'ai échangé avec de nombreuses personnes, dans la recherche, à l'INRA ou dans d'autres structures. Qu'elles soient sincèrement remerciées pour leur disponibilité, leur intérêt pour mon travail, les informations transmises, les idées ou autres suggestions qu'elles m'ont faites (et leur soutien !). J'ai parfois sollicité certaines personnes pour approfondir des volets de mon travail sans pouvoir finalement aller au bout de mes idées, par manque de temps et je m'en excuse auprès des personnes concernées ! La liste est longue… et sûrement pas exhaustive ! Dans le désordre, merci à Frédérique Bressoud, Nouraya Akal, Claire Lamine, Muriel Tichit, Lorène Prost, Pierre Labarthe, Catherine Laurent, Marianne Cerf, Marie-Hélène Jeuffroy, Benjamin Loubet, Benoit Dedieu, Catherine Mignolet, Céline Schott, mes deux « co-bureaux » fort sympathiques Frédéric Wallet et Armelle Mazé, Jean-Christophe Bureau, Nicolas Munier-Jolain, Lucie Dupré, Anne Glandières, Josette Garnier, Laurence Guichard, Eric Cahuzac, Servane Penvern, Natacha Sautereau, Ségolène Darly, Leila Kebir, Xavier Guiomar, Romain Melot, Moussa n'Dienor, Céline Cresson, Baptiste Sanson, Marguerite-Marie Larroque, Marc Moraine, Joséphine Peigné, Christophe David, Patrick Bonnafous, Cécile Blondeau, Catherine Pasquier, Sylvie Lupton, Julie Missonnier, Laure de Biasi, Cécile Mauclair, Shah-Dia Rayan, Stéphanie Peigney-Couderc, Alexandre Grenier, Xavier Vernin et Mathieu Dourthe.

J'ai eu la chance d'être associée au projet ABiPeC dans le cadre d'AgriBio3 et à ce titre, j'ai rencontré différentes personnes de grande valeur sur le plan professionnel et personnel. Je garde aussi un souvenir impérissable de notre voyage d'étude en Allemagne et en Suisse, qui, au-delà de son intérêt pour la thèse, a été l'occasion de moments de convivialité autour notamment de spécialités gastronomiques de choix ! Merci à Fabienne Barataud, Florence Hellec, Philippe Fleury, Alexander Wezel, Patrick Mundler et les étudiants associés à ce projet. J'ai une pensé spéciale pour Audrey Vincent et Jean-Baptiste Gratecap, « compagnons de galère », avec qui nous avons partagé notre situation de doctorant ainsi que les moments de découragement qui l'accompagnent ! Je leur souhaite beaucoup de courage pour finir à leur tour cette aventure.

L'atelier des études paysannes, réseau de doctorants et chercheurs concernés par des thématiques touchant à l'agrobiologie, a été un lieu de rencontre et d'ouverture à différents moments de la thèse. J'aimerais remercier, pour leur convivialité, notamment Benoit Leroux, Julien Blanc, Aurélie Cardona, Michel Streith, Michel Guiguen, Renata Souza, Fabrice Ripoll et Jean-Paul Robidel. Je ne vous abandonne pas et rejoindrai le groupe très vite !

Les rencontres avec d'autres doctorants (dont certains sont maintenant docteurs !), notamment dans le cadre des journées des doctorants du SAD mais aussi autour de la pause déjeuner à Paris ou Grignon, ont permis de relativiser les moments de doute et d'enrichir cette aventure de la thèse. Je pense en particulier à Noémie Schaller, Emilia Chantre, Pauline Landel, Lauriane Coutarel, Hana Dhiab, Elsa Berthet, Karim Dhaouadi, Laure Hossard, Céline Ronfort, Laura Martin, Felix Teillard, Mourad Hannachi, Xavier Coquil, Agnès Gauche, Sybille Bui, Etienne Polge, Habib Magsi, Frédéric Douhard. Un grand merci à tous !

Merci également aux organisateurs des JDD et notamment Bernadette Leclerc ainsi que Lucie Gouttenoire et Laurent Hazard qui m'ont aidée à « décortiquer » mon parcours de thèse de façon très conviviale.

A plusieurs reprises j'ai eu l'opportunité de participer à des manifestations dans le cadre d'échanges « sciences-société ». Je remercie Claire Le Moigne, coordinatrice du projet Questions de Sciences, Enjeux Citoyens, ainsi que Joëlle Thannberger de l'association Actions Sciences 78.

La fin de cette thèse représente l'aboutissement d'un parcours étudiant relativement (très ?) long et j'ai une pensée pour certains enseignants qui ont compté, en particulier au sein

de l'école supérieure européenne d'Ingénierie de l'Espace Rural : Guy Roux, Bernard Berthet, Jacques Comby et j'en oublie ! Ils ont contribué à mon intérêt pour les questions d'environnement, d'aménagement du territoire et d'agriculture.

J'aimerais adresser un merci très spécial à Elisabeth Rémy, que je ne cite quasiment qu'à la fin de ces remerciements mais non sans raison ! Elle a en effet joué un rôle déterminant dans le bon déroulement de cette thèse. Au-delà des aspects scientifiques et strictement logistiques (partage du bureau de l'agro, fourniture en confiseries qui m'ont aidée à tenir dans la dernière ligne droite de la rédaction !), elle a été présente moralement et sa philosophie de vie m'a été très utile (merci pour les discussions Jullienesque et ricardesque !). Je la remercie pour ces moments d'amitié.

Enfin, d'un point de vue personnel, cette thèse n'aurait bien sûr pu aboutir sans le soutien infaillible de mes proches, famille et amis. Merci à Aude, Amandine et Gael, Marion, Emilie, Elodie, Marie, sans oublier Carlos... Merci à mes parents qui m'ont soutenue dans les moments de doute et qui ont partagé mes satisfactions et réussites tout au long de mes études et au cours de ces derniers mois de rédaction et de « transformation personnelle ». Merci Maman pour tes incitations à l'anticipation positive ! Merci Papa pour la relecture finale du manuscrit et pour ton œil de lynx qui a traqué les dernières fautes ! Merci à la famille Chemin qui a aussi suivi pendant ces trois années la progression et subi les hauts et les bas ! Last but not least, je voudrais remercier Raphaël, qui partage ma vie et qui m'a soutenue, aidée à relativiser, redonné confiance en moi quand je voyais tout en noir. La thèse a été une formidable aventure personnelle… nous allons très bientôt en commencer une nouvelle ensemble.

Résumé

Transitions des exploitations agricoles vers l'agriculture biologique dans un territoire: approche par les interactions entre systèmes techniques et de commercialisation.

Application aux aires d'alimentation de captages en Île-de-France.

En réponse aux réglementations environnementales récentes incitant à une gestion préventive de la qualité de l'eau, l'agriculture biologique (AB) constitue une des solutions globales préconisée pour cette gestion préventive. L'objectif de cette thèse est d'étudier les transitions des exploitations agricoles vers l'AB dans les territoires, en prenant les aires d'alimentation de captages (AAC) en Île-de-France comme cas d'étude. En nous inscrivant en agronomie des territoires, nous développons une interface disciplinaire avec la géographie et analysons ces transitions sous l'angle des interactions entre systèmes techniques et de commercialisation à différentes échelles territoriales. Des enquêtes ont été réalisées auprès d'agriculteurs franciliens en systèmes de grandes cultures et de maraîchage et auprès d'opérateurs des filières agricoles. Des « études AAC » en cours ont également été étudiées.

Nous avons abordé dans un premier temps les potentialités et les modalités de transition des exploitations vers l'AB en développant des méthodes pour évaluer leur proximité technique à l'AB et l'ampleur des sauts techniques et commerciaux qu'elles auraient à réaliser dans une situation de conversion. Parallèlement, l'analyse des stratégies techniques et commerciales des exploitations biologiques a permis d'aboutir à différents modèles biologiques. Nous avons ensuite montré que les opportunités territoriales de commercialisation jouent sur les possibilités d'évolution des exploitations vers l'AB. Enfin, la pertinence de l'échelle AAC pour engager un développement territorialisé de l'AB a été remise en cause. La complexité de mise en œuvre de cet objectif a été montrée en lien avec la superposition de territoires de différentes natures. Ce travail contribue à la compréhension des obstacles à l'insertion effective de l'AB dans les territoires à enjeu eau potable.

Mots-clés : agriculture biologique ; transition ; aire d'alimentation de captage ; agronomie des territoires ; interactions systèmes techniques et de commercialisation ; Île-de-France ; proximité à l'agriculture biologique ; typologie ; freins à la conversion.

Abstract

Transitions to organic farming in a territory: approach via interactions between technical and commercialization systems

Application to water catchment areas in Ile-de-France

Organic farming is one of the global solutions recommended in response to recent environmental regulations for preventive management of water quality. The aim of this thesis is to study the transition of farms towards organic farming in specific territories, based on the case of water catchment areas in Ile-de-France. From an agronomy of territories perspective, I develop a disciplinary interface with geography, and analyze these transitions from the viewpoint of interactions between technical and commercialization systems on various territorial scales. My research has included surveys on large-scale farmers and market gardeners in the Ile-de-France region, and on operators of agricultural supply chains. I have also examined "water catchment areas studies" under way.

I first consider the potentialities and modalities of farms' transition to organic farming, by developing methods to evaluate their technical proximity to organic farming and the size of the technical and commercial leaps that they would have to make in a situation of conversion. In parallel, an analysis of the technical and commercial strategies of organic farms enables me to produce various biological models. I then show that the territorial opportunities of commercialization impact on organic farms' possibilities to evolve. Finally, the relevance of the water catchment area scale for engaging in territorialized development of organic farming is called into question. The complexity of the implementation of this objective is shown in relation to the superposition of territories of different natures. This work contributes to the understanding of obstacles to the effective introduction of organic farming in territories where drinking water is an issue.

Keywords: organic farming; transition; water catchment areas; agronomy of territories; technical and commercial system interactions; Ile-de-France; proximity to organic farming; typology; barriers to conversion.

TABLE DES MATIERES

Remerciements 5

Table des matières 13

Table des figures 18

Table des tableaux 19

Table des encadrés 20

Table des cartes 21

Table des sigles 22

Introduction 25

Chapitre 1 35
Contexte de la thèse 35

1.1. L'agriculture et la qualité de l'eau 37
1.2. Agriculture biologique et impacts environnementaux 39
1.3. Situation de l'agriculture biologique en France 41

Chapitre 2 45
Synthèse bibliographique et problématique de la thèse 45

2.1. Les transitions vers l'agriculture biologique 49
2.1.1. Les sens de la conversion en agriculture biologique 49
2.1.2. La conversion en AB vue comme une transition vers un autre système socio-technique 52
2.1.3. Analyse des transitions en agriculture : une approche principalement centrée sur les trajectoires 55
2.1.4. Implications de la conversion au niveau agronomique 57
2.1.5. Analyser la transition vers l'agriculture biologique en représentant les changements lors de la conversion 59

2.2. Approche territoriale en agronomie et développement territorial de l'AB 65
2.2.1. Le territoire dans la discipline géographique 65
2.2.2. Approche territoriale en agronomie 68
2.2.3. AB et territoire : un sujet peu traité malgré des bénéfices à tirer d'une concentration spatiale 71
2.2.4. Les transitions territoriales vers l'agriculture biologique 74

2.3. Les interactions entre exploitations agricoles et autres opérateurs des filières 76
2.3.1. Les relations entre agriculteurs et opérateurs des filières en agriculture conventionnelle : montée des enjeux de qualité et de garantie 76
2.3.2. Analyse des interactions entre systèmes techniques et de commercialisation et impacts sur les exploitations agricoles 82
2.3.3. Le cas des circuits courts : des interactions entre systèmes techniques et de commercialisation encore méconnues 87
2.3.4. Interactions entre exploitations et filières : cas de l'agriculture biologique 90

2.4. Problématique de la thèse, questions de recherche et objectifs 96
2.4.1. Problématique de la thèse et questions de recherche 96
2.4.2. Objectifs scientifiques et opérationnels de la thèse 98

Chapitre 3 101
Démarche méthodologique 101

3.1. Hypothèses associées aux questions de recherche de la thèse 103

3.2. Présentation de la région d'étude : l'Île-de-France 104
3.2.1. Les grands traits de l'agriculture francilienne 105
3.2.2. L'engagement de la région Île-de-France pour une écologisation de son agriculture 108
3.2.2.1. Amélioration de la qualité de l'eau 109
3.2.2.2. Développement souhaité de l'agriculture biologique 111
3.2.3. Situation actuelle de l'agriculture biologique en Île-de-France 113

3.3. Matériel de la thèse : enquêtes de terrain et autres données mobilisées 116
3.3.1. Enquêtes auprès d'agriculteurs franciliens 116
3.3.2. Enquête d'opérateurs des filières 121
3.3.3. Données d'organismes implantés régionalement 123
3.3.4. Participation à des comités de pilotage d'études AAC 123

3.4. Traitement des enquêtes et des données analytiques 124
3.4.1. Traitement cartographique 124
3.4.2. Traitement des enquêtes d'exploitations et grilles d'analyse 124
3.4.2.1. Analyse de l'assolement 125
3.4.2.2. Analyse des successions de culture 126
3.4.2.3. Analyse de la conduite technique 130

Chapitre 4 139
Première partie des résultats 139
Potentialités et modalités techniques et commerciales de la transition des exploitations agricoles vers l'agriculture biologique 139

4.1. Systèmes de grandes cultures : conventionnels et conversions 142
4.1.1. Données générales en conventionnel 143
4.1.1.1. Les assolements conventionnels 143

4.1.1.2. Les successions de culture conventionnelles ... 146
4.1.1.3. Eléments de conduite technique en conventionnel ... 148
4.1.2. Grille d'évaluation de la proximité à l'AB ... 153
4.1.3. Résultats de l'évaluation de la proximité à l'AB ... 158
4.1.4. Les réticences à la conversion à l'AB des agriculteurs en grandes cultures conventionnelles ... 166

4.2. Systèmes de grandes cultures : biologiques et conversions ... 169
4.2.1. Données générales en biologique ... 169
4.2.1.1. Les assolements biologiques ... 169
4.2.1.2. Les successions de culture biologiques ... 172
4.2.2. Grilles d'évaluation des modèles techniques et commerciaux biologiques ... 174
4.2.3. Résultats de l'évaluation des modèles biologiques ... 179
4.2.4. Les motivations de la conversion à l'AB chez les agriculteurs en grandes cultures biologiques ... 192

4.3. Systèmes de maraîchage : conventionnels et biologiques ... 195
4.3.1. Identification des groupes de maraîchers ... 195
4.3.2. Systèmes techniques des différents groupes de maraîchers ... 197
4.3.3. Systèmes commerciaux des différents groupes de maraîchers ... 202
4.3.4. Ampleurs des sauts techniques et commerciaux pour les maraîchers conventionnels ... 206
4.3.5. Conversion à l'AB : réticences et motivations chez les maraîchers ... 207
4.3.6. Commentaires sur le test des hypothèses pour les systèmes maraîchers ... 208

Chapitre 5 ... 213
Deuxième partie des résultats ... 213
Opportunités territoriales de commercialisation en agriculture biologique et répercussions sur les exploitations agricoles ... 213

5.1. Structuration des filières biologiques : stratégies et emprises territoriales des opérateurs ... 216
5.1.1. Les filières de grandes cultures et la structuration en AB ... 217
5.1.1.1. Analyse des caractéristiques générales des opérateurs ... 218
5.1.1.2. Typologie des organismes de collecte et de stockage en grandes cultures ... 220
5.1.1.3. L'analyse de la collecte de blé biologique : la question des critères de qualité ... 223
5.1.1.4. Emprise territoriale des organismes de collecte et de stockage en grandes cultures ... 225
5.1.2. La filière de la luzerne biologique ... 230
5.1.3. Betterave sucrière et agriculture biologique ... 233

5.2. Répercussions territoriales des structurations de filières et stratégies d'adaptation des exploitations agricoles ... 235
5.2.1. Géographie de l'AB en Île-de-France en lien avec la structuration des filières ... 235
5.2.1.1. Répercussion territoriale de la structuration en grandes cultures sur l'AB en Île-de-France ... 237

5.2.1.2. Répercussion territoriale de la structuration de la filière luzerne sur l'AB en Île-de-France ... 238
5.2.1.3. Répercussion territoriale de la structure des bassins betteraviers sur l'AB en Île-de-France ... 239
5.2.2. Stratégies d'adaptation des exploitations par rapport aux opportunités de commercialisation en AB ... 241
5.2.2.1. Des stratégies alternatives à la déshydratation pour introduire de la luzerne ... 241
5.2.2.2. Des stratégies d'adaptation de l'AB dans les bassins betteraviers ... 243

Chapitre 6 ... 249
Troisième partie des résultats ... 249
Développement territorialisé de l'agriculture biologique : la pertinence de l'échelle « aire d'alimentation de captage » en question ... 249

6.1. La délimitation des AAC et leurs positionnements par rapport à la production biologique francilienne ... 251
6.1.1. Retour sur la délimitation des AAC ... 251
6.1.2. Justification des terrains pour l'analyse de la pertinence de l'AAC ... 255
6.1.3. Position actuelle de l'agriculture biologique dans les AAC ... 257

6.2. Les potentialités des territoires AAC à évoluer vers l'agriculture biologique ... 258
6.2.1. De l'intersection entre les territoires des exploitations agricoles et des AAC ... 258
6.2.2. De l'intersection entre les territoires des opérateurs commerciaux et des AAC ... 261

6.3. Quelle place de l'agriculture biologique dans les programmes d'actions issus des études AAC ... 265
6.3.1. Approche méthodologique en termes de « zones d'actions pertinentes » ... 265
6.3.2. Contenu des plans d'actions agricoles et mise en œuvre dans les exploitations ... 269
6.3.3. Enseignements des expériences étrangères de gestion préventive de la qualité de l'eau ... 272

Chapitre 7 ... 279
Discussion générale ... 279

7.1. Apports méthodologiques et scientifiques de la thèse ... 281
7.1.1. Apports méthodologiques sur la caractérisation des potentialités des territoires à évoluer vers l'AB ... 281
7.1.2. Apports sur la conventionalisation de l'AB ... 284

7.2. Limites de la thèse ... 288
7.2.1. Limites en termes de choix scientifiques ... 288
7.2.2. Limites de la thèse en termes de méthodologie et de résultats ... 289

7.3. Discussion sur la généricité de la thèse ... 291
7.3.1. Généricité des grilles d'évaluation technique et commerciale ... 291
7.3.2. Généricité des résultats sur les opportunités territoriales de commercialisation ... 293

7.3.3. Généricité des résultats sur le caractère non pertinent de l'AAC pour un développement territorialisé de l'AB 294

7.4. Perspectives scientifiques et opérationnelles 295
7.4.1. Perspectives en termes de recherche 295
7.4.1.1. Les modèles techniques biologiques en grandes cultures : une évolution des recherches en agronomie ? 296
7.4.1.2. Les systèmes maraîchers : des approfondissements pour aboutir aux modèles biologiques 298
7.4.1.3. Agriculture biologique et développement territorial 298
7.4.1.4. Démarches de projets sur la gestion préventive de l'eau 299
7.4.2. Perspectives opérationnelles 299

Conclusion 303

Références bibliographiques 309

Annexes 329

Annexe 1 : Etat des ressources en eau en France au regard des paramètres nitrates et pesticides 331
Annexe 2 : Synthèse des dispositifs de protection de la qualité de l'eau en France 335
Annexe 3 : Historique des évolutions conjointes de l'agriculture et des politiques de l'eau 339
Annexe 4 : Synthèse sur les théories des transitions 340
Annexe 5 : Présentation synthétique de l'agronomie des systèmes techniques 345
Annexe 6 : Critères de qualité dans les circuits de commercialisation, focus sur les circuits courts en maraîchage 349
Annexe 7 : Etat des ressources en eau en Île-de-France 353
Annexe 8 : Guide d'enquête à destination des agriculteurs 359
Annexe 9 : Caractéristiques générales des agriculteurs enquêtés 366
Annexe 10 : Caractéristiques des cultures et leur conduite en agriculture biologique 368
Annexe 11 : Grilles d'analyse des systèmes techniques et description des variables 370
Annexe 12 : Grille d'analyse de la conduite technique du blé conventionnel et biologique 375
Annexe 13 : Grille d'évaluation de la proximité à l'agriculture biologique en système de grandes cultures 377
Annexe 14 : Grille d'évaluation des modèles biologiques en système de grandes cultures 383
Annexe 15 : Cartes présentées dans le manuscrit de thèse 391

TABLE DES FIGURES

Figure 1.1 : Démarche AAC, calendrier prévu par le Grenelle et retard dans la mise en œuvre … 39
Figure 1.2 : Plans de développement de l'AB en France 43
Figure 2.1 : Thématiques abordées dans la problématique de la thèse 47
Figure 2.2 : Evolution de la conduite du blé comme exemple de verrouillage sociotechnique des trajectoires. 53
Figure 2.3 : Diversité des circuits courts de commercialisation d'après la typologie du projet Equal-Croc 87
Figure 2.4 : Evolution du prix du blé tendre en biologique et en conventionnel 91
Figure 2.5 : Problématique de la thèse et définition des questions de recherche 96
Figure 3.1 : Chronologie des politiques d'aménagement rural en Île-de-France. 108
Figure 3.2 : Variables analysées lors des enquêtes dans les exploitations agricoles 121
Figure 3.3 : Variables analysées lors des enquêtes auprès des premiers metteurs en marché .. 122
Figure 3.4 : Grille d'analyse des successions de culture en conventionnel et biologique selon leur niveau de risque agronomique par rapport aux infestations adventices et bio-agresseurs et à la nutrition azotée. 129
Figure 3.5 : Grille d'analyse de la conduite du blé tendre en agriculture conventionnelle et biologique 134
Figure 3.6 : Approche méthodologique de la thèse 137
Figure 4.1 : Nombre de cultures et ratio cultures nettoyantes/salissantes des exploitations conventionnelles enquêtées 145
Figure 4.2 : Nombre de successions-types identifiées par niveau de risque agronomique chez les agriculteurs conventionnels (a), mixtes (b) et conversions (c). 146
Figure 4.3 : Deux exemples contrastés de conduite technique du blé 150
Figure 4.4 : Résultats de l'évaluation de la proximité à l'AB en notes totales chez les agriculteurs conventionnels 158
Figure 4.5 : Nombre de cultures et ratio cultures nettoyantes/salissantes par agriculteur biologique 171
Figure 4.6 : Nombre de successions-types identifiées par niveau de risque agronomique chez les agriculteurs biologiques (a), mixtes (b) et conversions (c) 172
Figure 4.7 : Résultat de l'évaluation des modèles biologiques en termes de cohérence avec les principes agronomiques de l'AB 179
Figure 5.1 : Schématisation des bassins de collecte des OCS enquêtés 227
Figure 6.1 : Répartition des exploitations de l'AAC en fonction de la taille de l'exploitation et du taux de concernement 258

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 : Comparaison de l'impact environnemental de l'agriculture biologique (AB) et de l'agriculture conventionnelle (AC) d'après différents modes d'évaluation en Europe. 40
Tableau 2.1 : Les niveaux d'utilisation des pesticides en agriculture 51
Tableau 2.2 : Exemple d'études agronomiques qui s'intéressent à la conversion en AB 61
Tableau 2.4 : Echelles d'application dans l'exploitation de différentes préconisations techniques 85
Tableau 2.5 : Définition de trois types d'exploitations agricoles maraîchères biologiques (Long, Short, Mixed) en fonction de leurs caractéristiques techniques et commerciales 93
Tableau 3.1 : Nombre d'exploitations en agriculture biologique par département et par production principale 114
Tableau 3.2 : Techniques et modes de production traduisant une proximité à l'AB et choix pour le repérage et la sélection d'agriculteurs conventionnels « proches du bio ». 118
Tableau 3.3 : Echantillon d'enquêtes et répartition des agriculteurs par systèmes et mode de production 120
Tableau 3.4 : Echantillon d'enquêtes d'opérateurs des filières 122
Tableau 3.5 : Successions-types identifiées par la Chambre d'agriculture 77 et successions-types retenues dans la thèse 128
Tableau 4.1 : Assolements 2011 des exploitations conventionnelles enquêtées en pourcentage des familles botaniques 143
Tableau 4.2 : Ensemble des techniques et méthodes, s'inscrivant dans la réduction d'intrants ou la proximité à l'AB, identifiées chez les agriculteurs conventionnels, mixtes et conversions à l'AB 149
Tableau 4.3 : IFT obtenus sur la culture du blé pour la campagne 2010/2011 chez les agriculteurs conventionnels, mixtes et conversions. 152
Tableau 4.4 : Résultats de l'évaluation de la proximité technique à l'AB 159
Tableau 4.5 : Illustration de la diversité des pratiques techniques couvertes par une même note de proximité à l'AB 161
Tableau 4.6 : Typologie des stratégies de commercialisation des agriculteurs conventionnels 164
Tableau 4.7 : Croisement des ampleurs de sauts techniques et commerciaux et des profils commerciaux des agriculteurs. 165
Tableau 4.8 : Motifs évoqués de réticence à la conversion et nombre d'agriculteurs concernés 167
Tableau 4.9 : Assolements 2011 des exploitations agricoles biologiques enquêtées en pourcentage des différentes familles botaniques 170
Tableau 4.10 : Analyse des sauts de successions chez les agriculteurs biologiques et conversions à l'AB 173
Tableau 4.11 : Répartition des notes et des types obtenus après l'évaluation des modèles biologiques 185
Tableau 4.12 : Croisement des modèles techniques et des modèles commerciaux chez les agriculteurs biologiques 188
Tableau 4.13 : Modalités de la transition technique et commerciale chez les agriculteurs en conversion 191
Tableau 4.14 : Motivations évoquées pour la conversion en AB et nombre d'agriculteurs concernés 193

Tableau 4.15 : Description du système de commercialisation des groupes de maraîchers par types de circuits 204
Tableau 4.16 : Croisement des ampleurs de sauts techniques et commerciaux des maraîchers conventionnels. 206
Tableau 5.1 : Critères d'analyse concernant l'importance relative des différents types d'OCS 219
Tableau 5.2 : Critères d'analyse concernant le développement de l'AB et la gestion des productions biologiques au sein des différents types d'OCS 222
Tableau 5.3 : Motivations et réticences évoquées par les opérateurs commerciaux sur la structuration de filières biologiques 228
Tableau 5.4 : Débouchés de la luzerne dans les exploitations biologiques en Île-de-France 238
Tableau 6.1 : Caractéristiques des terrains à enjeu eau potable investigués 256
Tableau 6.2 : Ampleurs des sauts techniques et commerciaux et taux de concernement des exploitations impliquées dans l'AAC de Nemours 260

TABLE DES ENCADRES

Encadré 1 : Définition de la production biologique d'après le règlement européen CE 834/2007 30
Encadré 2 : Données générales sur la situation de l'AB en France 42
Encadré 3 : Le territoire, un terme polysémique et une définition complexe 66
Encadré 4: Evolution des modes de conduite du blé panifiable en lien avec les filières en aval 80
Encadré 5 : le Système Local d'Approvisionnement (« crop supply area system ») 84
Encadré 6 : L'agriculture dans la région Île-de-France 107
Encadré 7 : Informations générales sur la luzerne 230
Encadré 8 : Informations générales sur la betterave sucrière 233
Encadré 9 : La luzerne comme plante de service ? 242
Encadré 10 : Des Aires d'Alimentation de Captage à plusieurs échelles, l'exemple du captage de Perthes en Gâtinais 253
Encadré 11 : Les AAC du bassin versant de la Mauldre en plaine de Versailles 267
Encadré 12 : Contexte de l'agriculture dans l'AAC du captage de Perthes 269
Encadré 13 : Observatoire des reliquats azotés et objectif « azote 50 » 271

TABLE DES CARTES

Carte 1 : Localisation des aires d'alimentation et des captages prioritaires et Grenelle devant faire l'objet d'actions de reconquête de la qualité de l'eau en Île-de-France 110
Carte 2 : Aires d'alimentation de captages et surfaces agricoles régionales 111
Carte 3 : Répartition spatiale des agriculteurs enquêtés en Île-de-France 120
Carte 4 : Surfaces en maraîchage par commune en Île-de-France et communes identifiées avec des surfaces supérieures à 15 ha 196
Carte 5 : Rayons de collecte des usines de déshydratation et emprise territoriale en Île-de-France 232
Carte 6 : Localisation des exploitations biologiques en Île-de-France et secteurs de développement privilégiés de l'AB 236
Carte 7 : Emprise territoriale des opérateurs collectant des productions biologiques en Île-de-France et localisation des producteurs biologiques de grandes cultures (dont polyculteurs-éleveurs). 237
Carte 8 : Localisation des exploitations de grandes cultures biologiques (dont polyculture-élevage) et lien avec les usines de déshydratation. 239
Carte 9 : Localisation des exploitations de grandes cultures biologiques (dont polyculture-élevage) et lien avec les bassins betteraviers (surfaces de betterave par commune) 240
Carte 10 : Etat d'avancement des démarches AAC sur les captages « Grenelle » en Île-de-France en mai 2012 252
Carte 11 : Comparaison entre les limites des aires d'alimentation des captages prioritaires (BRGM pour le IXème programme de l'AESN 2007-2012) et les AAC actuellement validées par l'AESN (décembre 2011) 254
Carte 12 : Localisation des terrains à enjeu eau potable investigués 255
Carte 13 : Position des AAC validés en Île-de-France et secteurs de développement privilégiés de l'AB 257
Carte 14 : Intersection d'une AAC et des territoires d'exploitations agricoles 258
Carte 15 : Croisement entre les territoires d'exploitations enquêtées et l'AAC de Nemours 260
Carte 16 : Croisement des bassins de collecte des opérateurs 100% biologiques avec les AAC d'Île-de-France 262
Carte 17 : Croisement des bassins de collecte des opérateurs mixtes avec les AAC d'Île-de-France 263
Carte 18 : Croisement des bassins de collecte des opérateurs sans débouchés biologiques ou déléguant avec les AAC d'Île-de-France 264

TABLE DES SIGLES

AAC	Aires d'Alimentation de Captage
AB	Agriculture Biologique
AC	Agriculture Conventionnelle
AEP	Alimentation en Eau Potable
AESN	Agence de l'Eau Seine-Normandie
AEV	Agence des Espaces Verts
AFNOR	Association Française de Normalisation
AMAP	Association pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne
AOC	Appellation d'Origine Contrôlée
AOP	Appellation d'Origine Protégée
ARS	Agence Régionale de Santé
ASP	Agence de Services et de Paiement
BAC	Bassin d'Alimentation de Captage
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CAB	Conversion à l'Agriculture Biologique
CAT	Centre d'Aide par le Travail
CCP	Certification de Conformité Produit
DCE	Directive-Cadre sur l'Eau
DRIAAF	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DTMP	Diagnostic Territorial Multi-Pressions
EA	Exploitation Agricole
ESAT	Établissement et Service d'Aide par le Travail
ESR	Efficience-Substitution-Reconception
FEADER	Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
FNAB	Fédération Nationale d'Agriculture Biologique des régions de France
GAB IDF	Groupement des Agriculteurs Biologiques d'Île-de-France
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point
HVE	Haute Valeur Environnementale
IAU-ÎdF ou IAURIF	Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Île-de-France
IDF	Île-de-France
IFT	Indice de Fréquence de Traitement
IGP	Indication Géographique Protégée
INAO	Institut National de l'Origine et de la Qualité
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
ITAB	Institut Technique de l'Agriculture Biologique
IUPP	Union des Industries de la Protection des Plantes
LEMA	Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
MAB	Maintien à l'Agriculture Biologique
MAE	Mesure Agro-Environnementale

MAET	Mesure Agro-Environnementale Territorialisée
NODU	Nombre de Dose-Unité
OCS	Organisme de Collecte et de Stockage
OGM	Organisme Génétiquement Modifié
PDE	Plan Départemental de l'Eau
PDRH	Programme de Développement Rural Hexagonal
PMM	Premier Metteur en Marché
RA	Recensement Agricole
RPG	Registre Parcellaire Graphique
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SAU	Surface Agricole Utile
SCOP	Surfaces en Céréales, Oléagineux et Protéagineux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SOeS	Service de l'Observation et des Statistiques
STG	Spécialité Traditionnelle Garantie
UE	Union Européenne

INTRODUCTION

Le contexte agricole, en France notamment, est actuellement marqué par une tension entre une orientation productive et de nouvelles demandes sociétales. Le développement de l'agriculture biologique (AB) s'inscrit dans un contexte général d'incitation aux changements de pratiques agricoles et à l'écologisation des politiques publiques (Deverre and Sainte Marie, 2008) en lien avec des enjeux environnementaux. L'AB est aujourd'hui considérée comme une forme d'agriculture présentant des bénéfices sur le plan environnemental (Fleury, 2011), concourant à l'amélioration de la qualité de l'eau (Benoît et al., 2005; Caplat, 2007; Girardin and Sardet, 2003) et comme un moyen pour réduire les coûts de traitement des eaux. La question du développement de l'agriculture biologique dans des territoires à enjeux environnementaux, enjeu eau potable notamment, se pose ainsi de plus en plus.

Cette question fait écho à une problématique plus large liée à la modernisation de l'agriculture et à ses conséquences environnementales. En effet, la France a vu son agriculture se modifier profondément dans le courant du XXème siècle, ce qui lui a permis d'accéder à un statut de grand pays agricole au niveau mondial[1]. Mais avec la montée en puissance de préoccupations environnementales, le modèle agricole dominant est aujourd'hui largement remis en cause et incité à évoluer vers des modes de production plus respectueux de l'environnement. En effet, la révolution agricole a été marquée par l'augmentation de la productivité du travail qui a conditionné toute une série d'évolutions de la configuration des exploitations agricoles et des techniques mises en œuvre : (i) augmentation de la taille des exploitations et diminution de leur nombre[2] ; (ii) augmentation de la taille des parcelles avec la mécanisation et le remembrement ; (iii) spécialisation des systèmes de production et baisse de la polyculture-élevage ; (iv) redistribution spatiale des modes d'occupation du sol et spécialisation des régions agricoles ; (v) baisse du nombre d'espèces cultivées et diminution continue des surfaces herbagères au profit des SCOP[3] ; (vi) choix techniques cohérents avec l'objectif d'augmenter la productivité, passant notamment par des recours accrus aux intrants: variétés à haut potentiel de rendement, avancement des dates de semis, augmentation de la densité de semis et des apports d'engrais associée à des stratégies d'assurance pour limiter les risques sanitaires.

Ces évolutions ont eu des résultats notables en ce qui concerne la productivité : malgré la baisse des effectifs agricoles, le volume de la production agricole a doublé entre 1960 et le début des années 2000 et les rendements des cultures ont fortement augmenté[4] (Desriers, 2007).

[1] La France est le premier pays agricole de l'Union Européenne (première production agricole, avec une valeur au prix de base de 65,8 milliards d'euros en 2010 selon Agreste) et occupe la 4ème place au niveau des exportations mondiales de productions agricoles en 2008 (Agreste).

[2] L'agriculture mobilise, selon le dernier recensement agricole de 2010, 751 000 emplois en Unités de Travail Annuel (UTA) et compte 490 000 exploitations. En dix ans, ce nombre a diminué de 26%. La surface moyenne par exploitation est de 55 ha mais un quart des exploitations ont une surface de moins de 6 hectares, un quart en ont plus de 82 ha. 10% des exploitations dépassent 143 ha.

[3] SCOP : surfaces en céréales, oléagineux et protéagineux. Les quatre cultures majoritaires sont le blé, le colza, l'orge et le maïs.

[4] Le rendement du blé est passé de 20 q/ha au début des années 1950 à actuellement environ 75 q/ha, de nombreuses exploitations dépassant les 100 q.

Mais ces évolutions ont aussi eu des impacts importants sur les fonctionnements des écosystèmes, notamment la destruction des linéaires inter-parcellaires (haies notamment) et des modifications importantes en termes de réseaux écologiques des habitats et de dynamique de la faune et de la flore. Parmi ces impacts (sur les sols, l'air, l'eau, les écosystèmes, la biodiversité, etc.) que nous ne détaillerons pas ici, nous retiendrons tout particulièrement les problèmes d'accumulation de polluants nitrates et pesticides dans les eaux destinées à l'alimentation en eau potable, avec deux catégories d'eaux que l'on peut distinguer de ce point de vue : les nappes phréatiques, type Bassin Parisien et les eaux superficielles, type Bretagne. Ainsi, le « productivisme agricole » se trouve aujourd'hui contesté car mis en cause dans les modifications des états de l'environnement et des ressources naturelles. A travers ces problèmes d'environnement en relation avec l'agriculture se pose clairement la question de la conciliation des objectifs de production et de préservation des ressources.

Cette conciliation est particulièrement recherchée en ce qui concerne les politiques de l'eau, qui passent notamment par des incitations au changement des pratiques agricoles. Au cours de ces dernières années, les politiques de l'eau se sont largement complexifiées avec les incitations à la gestion préventive de sa qualité, visant à réduire les coûts de traitement de potabilisation[1]. La pression réglementaire concernant la réduction des pollutions diffuses d'origine agricole et de leur impact sur la qualité des ressources en eau s'est accentuée dans les années 2000 avec la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE, 2000)[2], transposée en droit français en 2006 à travers la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) et les dispositifs réglementaires adoptés suite au Grenelle Environnement de 2007. Ceux-ci ont abouti à l'identification de 507 captages les plus menacés par les pollutions diffuses (dénommés aujourd'hui « captages Grenelle ») devant faire l'objet d'une protection et de mesures de reconquête de la qualité de l'eau, dans des délais courts (début des mesures prévu avant fin 2012). Des démarches de projet, visant la protection des Aires d'Alimentation de Captages (AAC) et couramment dénommées « démarches AAC », sont ainsi en cours dans les territoires à enjeu eau potable. L'objectif de ces démarches AAC est, entre autres, de négocier des changements de pratiques agricoles dans ces territoires afin de mettre en œuvre une gestion préventive de la qualité de l'eau.

Parmi les solutions envisageables pour réduire les pressions liées à l'activité agricole (acquisition foncière, remise en herbe, production intégrée, etc.), l'agriculture biologique a été progressivement reconnue comme un des outils de gestion envisageables, malgré sa faible représentativité actuelle sur le territoire agricole national. Ce point est spécifiquement évoqué dans la LEMA de 2006 et dans le Plan Barnier[3], considérant que les surfaces supplémentaires en

[1] Pour répondre aux exigences des normes d'eau potable, des traitements de plus en plus poussés doivent être réalisés dans les stations d'épuration, ce qui conduit à une augmentation du coût de l'eau pour les usagers. De plus, face à la multitude de molécules utilisées en tant que produits phytosanitaires, les traitements n'ont qu'une efficacité limitée.

[2] La Directive-Cadre sur l'Eau fixe comme objectif la reconquête du bon état, chimique et biologique, des masses d'eaux d'ici 2015 (des reports en 2021 ou 2027 sont actuellement négociés pour certaines masses d'eau).

[3] Le Plan Barnier « Agriculture biologique – horizon 2012 » a fixé en 2007 des objectifs ambitieux, notamment tripler les surfaces certifiées en agriculture biologique au niveau national en 5 ans (de 2% à 6 % de la SAU) et atteindre 20% en 2020. Barnier M. (2007) *Agriculture biologique horizon 2012*, Grand conseil d'orientation de l'Agence Bio, 12 septembre 2007. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

AB pourraient être situées dans les aires d'alimentation de captages. En effet, parmi les bénéfices attendus de l'agriculture biologique sur l'environnement, la problématique de la qualité de l'eau a pris de l'ampleur : AB et qualité de l'eau sont actuellement fréquemment associées dans le cadre des actions préventives territoriales de gestion de l'eau. En France, les organismes en charge du développement de l'AB travaillent depuis plusieurs années sur ce thème. A l'étranger, plusieurs villes ou régions se sont déjà engagées depuis plusieurs années ou plus récemment dans cette voie, l'exemple le plus réputé étant celui de la ville de Munich, en Allemagne. Localiser les bénéfices environnementaux de l'AB dans des territoires à enjeu eau est ainsi devenu un objectif pour les instances territoriales et professionnelles agricoles, ce qui implique de s'intéresser à l'agriculture dans ces territoires et d'y inciter à des conversions.

Les manières de produire en agriculture se sont largement diversifiées ces dernières années à travers les différentes formes de réduction d'intrants en agriculture dite conventionnelle (agriculture raisonnée, production intégrée, agriculture durable, agriculture de conservation des sols, etc.). Mais c'est l'agriculture biologique qui focalise l'attention, probablement car il s'agit du seul mode de production « alternatif » qui bénéficie d'un label officiel de qualité[1], d'une réglementation spécifique définissant des cahiers des charges par filière[2] et de procédures de contrôle. L'AB est initialement issue de différents mouvements alternatifs dans le courant du XXème siècle (Besson, 2007; De Silguy, 1998; Leroux, 2011), en opposition au modèle agricole productiviste. Elle s'est formalisée sous l'influence de différents courants. En Europe, on retient trois courants principaux, liés à différents fondateurs : le courant anthroposophique en Allemagne (années 1920 avec Rudolf Steiner), le mouvement pour l'agriculture organo-biologique en Suisse (années 1930 avec Hans Müller et Hans Peter Rusch) et le mouvement pour une agriculture organique en Grande-Bretagne (année 1940 avec Sir Albert Howard). L'AB s'est progressivement « institutionnalisée » à partir des années 1980 en France et en Europe (Piriou, 2002).

La règlementation actuellement en vigueur en Union Européenne (CE 834/2007) donne une définition de la production biologique qui met en avant un double rôle sociétal : l'approvisionnement d'un marché spécifique et la fourniture de biens publics.

[1] Parmi les 6 signes d'identification de la qualité et de l'origine reconnus par l'INAO.

[2] En France, l'AB a été reconnue officiellement par l'Etat au début des années 1980 (la Loi d'Orientation Agricole du 4 juillet 1980 reconnait le terme d'Agriculture Biologique et le décret du 10 mars 1981 définit les modalités des cahiers des charges). L'Union Européenne se dotera d'une réglementation spécifique en 1991 (règlement CEE 2092/91) suivie en août 1999, de règles relatives à la production, l'étiquetage et l'inspection en matière d'élevage (Règlement 1804/1999). Depuis le 1er janvier 2009, un nouveau règlement est en vigueur en Union Européenne (CE 834/2007), abrogeant les règlements précédents.

Encadré 1 : Définition de la production biologique d'après le règlement européen CE 834/2007

« La production biologique est un système global de gestion agricole et de production alimentaire qui allie les meilleures pratiques environnementales, un haut degré de biodiversité, la préservation des ressources naturelles, l'application de normes élevées en matière de bien-être animal et une méthode de production respectant la préférence de certains consommateurs à l'égard de produits obtenus grâce à des substances et à des procédés naturels. Le mode de production biologique joue ainsi un double rôle sociétal : d'une part, il approvisionne un marché spécifique répondant à la demande de produits biologiques émanant des consommateurs et, d'autre part, il fournit des biens publics contribuant à la protection de l'environnement et du bien-être animal ainsi qu'au développement rural. »

Ainsi, malgré des controverses plus ou moins actives, l'AB est aujourd'hui de plus en plus reconnue comme un mode de production concourant tout à la fois à la protection des ressources naturelles (biodiversité, fertilité des sols, préservation de la qualité de l'eau, etc.), à la production d'aliments de qualité[1] (Rembialkowska, 2007) et au développement rural (Lobley et al., 2009) ; sur ce dernier point, on ne peut pas conclure à une corrélation stricte entre le mode de production AB et le développement rural car la structure des exploitations et de leur stratégie de commercialisation sont aussi en jeu. L'AB met en avant des valeurs éthiques se traduisant notamment par une volonté de développer des relations équitables entre agriculteurs et consommateurs (Darnhofer et al., 2010; Fleury, 2011). Au-delà des obligations de moyens définis dans le cahier des charges européen (notamment la non utilisation d'intrants chimiques de synthèse azotés et pesticides), l'AB amène les agriculteurs à développer des logiques techniques préventives en mettant en avant des leviers de gestion agronomiques et agroécologiques des relations entre milieu et peuplement cultivé (Gliessman, 1998; Wezel et al., 2009). Cependant, la labellisation en AB n'a pas, au contraire d'autres signes de qualité, de logique territoriale.

Les dynamiques de développement de l'agriculture biologique en France reflètent différentes phases de croissance au cours du temps et traduisent d'une part, des freins à la conversion et d'autre part, les évolutions du monde de l'AB. Celui-ci est complexe et aujourd'hui caractérisé par (i) un fort soutien des politiques publiques et des consommateurs, (ii) une faible représentativité dans le paysage agricole et des disparités fortes de développement entre régions, (iii) un marché très déséquilibré où la demande est très supérieure à l'offre. Fin 2011, l'AB ne représentait que 3,5% de la surface agricole nationale, 4,5% des exploitations agricoles françaises et 2,3% du marché alimentaire (Agence Bio 2011). Face à une production biologique qui progresse lentement, des efforts doivent être consentis pour comprendre les raisons qui motivent les agriculteurs à passer en AB et à l'inverse, celles qui les freinent. Pour la recherche, il s'agit de plus en plus d'appréhender les verrous socio-techniques, même si les questions strictement techniques sont toujours d'actualité (Meynard and Cresson, 2011).

[1] Si la qualité « chimique » semble garantie (par l'absence de pesticides notamment), la qualité nutritionnelle fait encore l'objet de controverses actives.

Les déterminants, motivations et freins des agriculteurs à passer en AB sont aujourd'hui relativement bien connus : on cite fréquemment, notamment en systèmes de grandes cultures (Schneeberger et al., 2002), les nombreuses difficultés techniques de la culture en AB (maîtrise de la nutrition azotée des plantes, contrôle des maladies et ravageurs et maîtrise des adventices), l'augmentation du temps de travail sur l'exploitation liée au manque de disponibilité en main d'œuvre, les lourdeurs administratives accompagnant la certification, le manque de structuration des filières, le manque de ressources génétiques adaptées à la production biologique, les difficultés d'accès au foncier à l'installation, sans oublier, bien sûr, les déterminants liés plus directement aux exploitants : valeurs, recherche d'une reconnaissance professionnelle, manque de formation, etc. Selon un travail récent sur ce thème (Sainte Beuve, 2010)[1], le facteur psycho-sociologique serait actuellement le frein majeur alors que la première motivation au passage en AB serait d'ordre économique. En effet, le manque d'organisation des filières et les difficultés économiques ne semblent plus aussi bloquants qu'auparavant. Si la liste des déterminants poussant les agriculteurs à se convertir en AB est bien connue, la façon dont ces déterminants se combinent sur une exploitation, expliquant qu'un producteur va finalement passer en AB ou pas, est cependant largement une question à investiguer.

De plus, la façon dont les agriculteurs effectuent ces transitions a été peu étudiée (Lamine and Bellon, 2009). Or, la conversion constitue un changement majeur pour les agriculteurs et leurs exploitations. Ces changements sont en premier lieu de nature technique, pour être en conformité avec le cahier des charges AB, et commerciale, pour valoriser les productions dans les filières biologiques. Au passage en AB, c'est donc la configuration entre le système de production et le système de commercialisation, deux domaines en forte interaction, qui va changer. Au sein de la littérature scientifique sur l'AB, la question des relations entre des aspects techniques et de commercialisation a été fort peu abordée.

La question des transitions vers l'AB reste également peu traitée à des échelles territoriales dépassant celle de l'exploitation agricole. Elle s'inscrit de fait dans celle du développement souhaité de l'AB dans des territoires à enjeux environnementaux et dans les aires d'alimentation de captages en particulier. Pour réaliser les objectifs très ambitieux du Plan Barnier présentés précédemment, plusieurs leviers peuvent être activés auprès d'agriculteurs conventionnels qui doivent devenir la population cible des conversions, notamment l'accompagnement technique de ces producteurs et la mise en place de filières structurées pour sécuriser les débouchés.

[1] Ce travail sur les freins et motivations à la conversion à l'AB en France a permis d'actualiser les connaissances sur les déterminants des conversions. La méthodologie était basée sur une série d'enquêtes auprès d'acteurs de l'AB, visant à recueillir leurs points de vue quantitatif et qualitatif (sous forme de notes) vis-à-vis des freins et motivations des agriculteurs à la conversion en AB.

La thèse que nous présentons ici propose de s'intéresser **aux transitions vers l'agriculture biologique dans un territoire,** en prenant les aires d'alimentation de captages comme territoire privilégié d'étude. La question générale de la thèse est : **comment faciliter les transitions vers l'agriculture biologique à l'échelle d'un territoire ?**

Nous analysons ces transitions **sous l'angle double des évolutions des systèmes techniques et des systèmes de commercialisation** qui sont ou seraient causées par des conversions localisées dans des territoires particuliers. La thèse s'inscrit dans un contexte liant la politique de l'eau et ses enjeux qualitatifs au développement de l'agriculture biologique. L'environnement devient alors un facteur de développement de l'AB, vue comme un outil de reconquête de la qualité de l'eau et dont il faut identifier les conditions qui facilitent son développement. Les bénéfices potentiels d'une concentration géographique de l'AB dans les aires d'alimentation de captages pourraient être intéressants, tant d'un point de vue environnemental qu'organisationnel, en permettant une optimisation de la collecte des produits et de l'organisation des filières (Béranger, 2010).

La thèse part de trois constats qui seront explicités par la suite :

- Les motivations des agriculteurs à passer en AB ont été beaucoup étudiées mais les mécanismes de ces transitions restent encore méconnus.
- La conversion en AB constitue un ensemble de changements profonds techniquement et commercialement.
- Les dynamiques locales de conversion semblent montrer que certains types d'exploitations et de territoires sont plus enclins à évoluer vers l'AB que d'autres.

Le terrain applicatif de la thèse est une région particulière, l'Île-de-France, et les deux grands systèmes de production étudiés sont les grandes cultures et le maraîchage. L'analyse porte sur différentes échelles territoriales : les exploitations agricoles, les territoires des opérateurs commerciaux des filières agricoles et les aires d'alimentation de captages.

Le présent document est organisé autour de 7 chapitres :

- Le **chapitre 1** présente le contexte de la thèse.
- Le **chapitre 2** expose l'état de l'art à travers les différents champs de la littérature mobilisée et la problématique de la thèse.
- Le **chapitre 3** décrit la démarche méthodologique de la thèse en présentant la région d'étude, l'Île-de-France, les systèmes de production étudiés et les matériels et méthodes mobilisés.

Les résultats de la thèse sont présentés dans les chapitres 4, 5 et 6 :

- Le **chapitre 4** concerne l'échelle des exploitations agricoles et les potentialités et modalités des transitions vers l'AB à cette échelle.
- Le **chapitre 5** concerne l'échelle des opérateurs des filières en abordant les opportunités territoriales de commercialisation en AB et leurs répercussions sur les exploitations agricoles.
- Le **chapitre 6** est relatif à l'échelle des aires d'alimentation de captages et questionne sa pertinence pour un développement territorialisé de l'AB.

Le **chapitre 7** est consacré à la discussion générale de la thèse. Nous aborderons les apports méthodologiques et scientifiques de la thèse, ses limites, la généricité des résultats et les perspectives scientifiques et opérationnelles.

CHAPITRE 1

CONTEXTE DE LA THESE

Nous nous attachons dans ce chapitre à présenter des éléments de contexte sur l'agriculture et la qualité de l'eau (1.1) et sur l'agriculture biologique et l'évaluation de ses impacts environnementaux (1.2). Nous terminons en présentant la situation de l'agriculture biologique en France (1.3).

1.1. L'agriculture et la qualité de l'eau

La problématique liant agriculture et qualité de l'eau est particulièrement sensible. Cette problématique est ancienne. Le rapport Hénin publié en 1980 constitue une des premières manifestations de la reconnaissance de l'impact des activités agricoles sur la qualité de l'eau (Hénin, 1980). Ce rapport insistait déjà sur la nécessité de concevoir des manières de produire ayant des objectifs environnementaux. L'utilisation d'engrais, notamment l'azote, et de pesticides en agriculture et les évolutions structurelles des assolements sont les aspects les plus problématiques des pratiques agricoles pour la qualité de l'eau. Les cultures qui se sont largement développées durant la modernisation agricole (blé, orge, colza et maïs), au détriment des surfaces herbagères, ont des surplus azotés relativement importants[1].

On enregistre en France une stabilisation de la consommation des pesticides et des tonnages d'engrais depuis le début des années 2000. Cependant, avec les fluctuations des prix des matières premières, leur consommation a de nouveau augmenté pendant la campagne 2007-2008, ce qui montre la persistance du raisonnement économique dans l'utilisation des intrants (SOeS, 2010). Pour les pesticides, on enregistre un tassement et une baisse pour les campagnes 2009 et 2010 (correspondant à la baisse des prix agricoles). Pour les campagnes 2011 et 2012, qui coïncident avec une reprise à la hausse des cours du blé, la tendance est plutôt stationnaire selon l'IUPP (Union des Industries de la Protection des Plantes), avec cependant une hausse des herbicides et insecticides. L'indice NODU (nombre de dose-unité), développé pour tenir compte de l'évolution qualitative des pesticides (en termes d'efficacité et de substitution des molécules anciennes par des molécules plus efficaces à faible dose et moins rémanentes), montre aussi que la tendance de l'utilisation des pesticides est plutôt stationnaire. En ce qui concerne les engrais azotés, la diminution de leur utilisation est de 12% sur 20 ans (chiffres de l'Union des Industries de la Fertilisation, 2011).

Si l'utilisation de ces substances tend à se stabiliser depuis plusieurs années, l'impact sur la qualité de l'eau ne peut généralement pas être perceptible à court terme, les pollutions de l'eau ayant des effets de rémanence importants. Même si localement des améliorations ont pu être notées, notamment en Bretagne, les pressions azotées et pesticides continuent de dégrader la qualité des eaux[2]. Les nitrates ont par ailleurs des effets délétères, provoquant le développement

[1] Les surplus azotés correspondent à l'excédent d'azote en fin de cycle cultural (résultant des entrées moins les sorties) et varient en fonction des cultures de 10 à 77 kg/ha (ex : blé dur à 77 kg/ha, colza à 65 kg/ha, maïs à 54 kg/ha, blé tendre à 41 kg/ha, tournesol à 10 kg/ha).
SOeS. (2010) L'environnement en France - édition 2010. Service de l'observation et des statistiques, 150 p.

[2] Cf. annexe 1 sur l'état des ressources au regard des paramètres nitrates et pesticides.

d'algues toxiques et la formation de zones biologiquement mortes en mer, plus particulièrement dans la mer du nord, l'Adriatique et la Baltique, ainsi que le long des côtes bretonnes[1]. Il reste par ailleurs d'importantes marges de progrès pour optimiser les apports d'engrais par rapport aux besoins réels des cultures. Enfin, la nécessité de réduire l'utilisation des pesticides en agriculture a été clairement affirmée à l'issue du Grenelle Environnement de 2007, dans le cadre du Plan Ecophyto 2018 qui vise à réduire de 50% si possible les usages de pesticides dans un délai de 10 ans.

Les politiques de l'eau ont fortement évolué ces dernières années. Ainsi, depuis les années 1950, où quelques décrets réglementaient les pesticides les plus nocifs, de nombreux instruments de politique publique sont apparus[2], notamment au niveau européen avec la Directive-Cadre sur l'Eau en 2000 (DCE). Le non respect des engagements communautaires expose la France à des risques de condamnation par l'Europe. Selon Lefeuvre (2009), elle a déjà fait l'objet de différents contentieux et a été condamnée huit fois pour la délivrance d'eau non conforme. Par ailleurs, un rapport de 2005 coordonné par le même auteur affirme que dans 50 à 75% des cas, la France n'atteindra pas les objectifs fixés par la DCE en 2015, en termes de bon état des masses d'eau.

Par ailleurs, le Grenelle Environnement de 2007 a conduit à l'identification de 507 captages les plus menacés par les pollutions diffuses (dénommés aujourd'hui « captages Grenelle »). Ces captages ont été retenus au regard de l'état de la ressource vis-à-vis des pollutions par les nitrates et/ou les pesticides mais aussi par rapport au caractère stratégique de la ressource au vu de la population desservie et à la volonté de reconquérir certains captages abandonnés.

Ces captages Grenelle doivent faire l'objet d'une protection et de mesures de reconquête de la qualité de l'eau. Cette démarche de projet (dénommée « démarche AAC ou BAC[3] ») s'inscrit dans la mise en œuvre d'études dont les grandes lignes du déroulement ont été cadrées par le Grenelle. Il s'agit en particulier, pour chaque captage, de définir un comité de pilotage (Copil), de délimiter l'Aire d'Alimentation du Captage (AAC), de réaliser un Diagnostic Territorial Multi-Pressions (DTMP), puis de définir un plan d'actions. Initialement, la définition des plans d'actions était prévue au plus tard à l'automne 2011, pour permettre la mise en place des

[1] Une évaluation européenne sur l'azote datant de 2011 (projet European Nitrogen Assessment) rassemblant 200 chercheurs issus de 21 pays, estime le coût annuel des dommages causés par l'azote entre 70 et 320 milliards d'Euros à l'échelle européenne, soit plus du double des bénéfices résultant de l'utilisation de l'azote dans l'agriculture européenne.

[2] Ex : les plans d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE, SAGE, PDE, etc. ; cf. glossaire), les actions de lutte contre les pollutions diffuses à l'échelle des bassins versants ou des bassins d'alimentation de captage, l'instauration de périmètres de protection autour des captages, etc. Cf. annexe 2 sur les dispositifs de protection de la ressource en eau et l'annexe 3 sur l'historique des évolutions conjointes de l'agriculture et des politiques de l'eau.

[3] Démarche BAC pour « Bassin d'Alimentation de Captage ». Un BAC est défini comme la zone en surface sur laquelle l'eau qui s'infiltre ou ruisselle alimente le captage. Le BAC correspond au croisement entre le bassin hydrographique, sur lequel l'eau ruisselle en surface, et le bassin hydrogéologique, sur lequel l'eau qui s'infiltre ruisselle de la nappe vers le captage. Dans la législation, le terme d'AAC est plus fréquemment utilisé, mais il est équivalent au BAC pour les eaux souterraines. **Dans la thèse, nous utiliserons le terme d'Aire d'Alimentation de Captage (AAC).**

mesures agroenvironnementales (MAE) d'ici mai 2012. Au niveau national, ces études AAC accusent un retard certain (figure 1.1 ci-dessous).

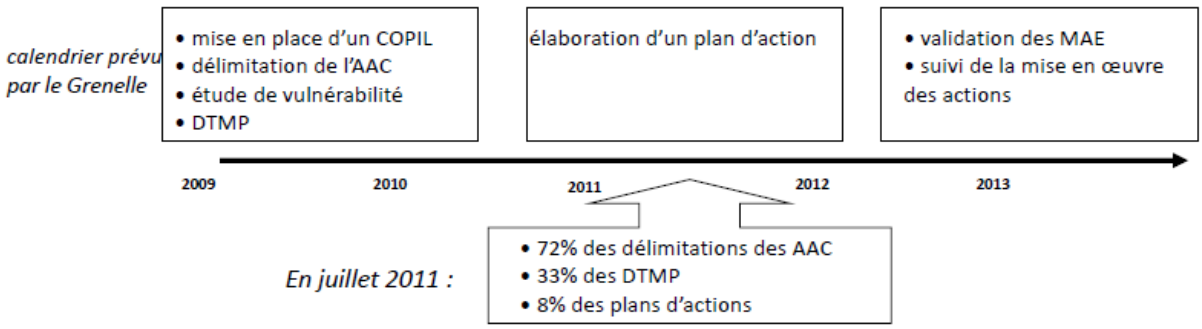


Figure 1.1 : Démarche AAC, calendrier prévu par le Grenelle et retard dans la mise en œuvre (Barataud, 2012)

1.2. Agriculture biologique et impacts environnementaux

L'agriculture biologique et la qualité de l'eau sont actuellement fréquemment associées, notamment par les organismes en charge du développement de l'AB[1]. La FNAB coordonne un comité de pilotage « Eau et AB » qui a abouti notamment à la réalisation d'une grille d'analyse des territoires en vue d'évaluer leurs potentialités à évoluer vers l'AB. Nous y reviendrons. Cette association entre AB et qualité de l'eau repose sur la reconnaissance progressive des impacts globalement positifs de l'AB sur l'environnement (Fleury, 2011).

Sur le plan des effets environnementaux, selon les différentes évaluations synthétisées dans le tableau 1.1, l'agriculture biologique tend à mieux conserver la fertilité physique et chimique des sols que l'agriculture conventionnelle, grâce à des teneurs en matières organiques et à une biomasse microbienne souvent plus importantes. Mais l'utilisation répétée d'outils mécaniques en AB (labours, faux semis, désherbages mécaniques, etc.) peut, dans certaines conditions, altérer la porosité du sol. L'effet positif de l'AB sur la biodiversité est globalement validé. L'impact sur les émissions de gaz à effet de serre est positif concernant les émissions de dioxyde de carbone (CO_2) et le stockage du carbone mais il reste des marges de manœuvre pour améliorer les performances globales sur ce point, notamment du fait des effets sur la consommation d'énergie fossile.

L'impact de l'AB sur la ressource en eau, nous intéressant directement dans la thèse, est globalement jugé plus favorable que pour l'agriculture conventionnelle car l'AB a moins recours aux intrants azotés - organiques dans tous les cas – et n'utilise pas de pesticides de synthèse

[1] Voir à ce titre le document produit conjointement par la FNAB, l'ITAB, le GABNOR et la FRAB Champagne Ardenne intitulé *L'agriculture biologique : un outil efficace et économe pour protéger les ressources en eau*. http://www.fnab.org/images/files/Se%20former%20s%20'informer/Nos%20publications/7%20fiches%20du%20kit%20eau.pdf

(Drinkwater et al., 1998; Haas et al., 2002; Halberg et al., 1995; Honisch et al., 2002; Kuestermann et al., 2010; Phillips and Stopes, 1995; Stopes et al., 2002). Cependant, l'efficience d'utilisation de l'azote peut être moins bonne en AB et le lessivage des nitrates peut survenir dans certains cas : retournement de prairies dans de mauvaises conditions, sol nu, utilisation excessive d'effluents organiques dans certains systèmes de production comme le maraîchage ou l'élevage, etc. (Aronsson et al., 2007; Berntsen et al., 2006; Hansen et al., 2001; Pang and Letey, 2000). Malgré les controverses sur l'azote, l'impact de l'AB sur les ressources en eau est globalement positif.

	Performances de l'AB par rapport à l'AC					
Composante de l'environnement	**Plus mauvaises**			**Meilleures**		
	--	**-**	**0**	**0**	**+**	**++**
Sol						
Matière organique						
Activité biologique						
Structure						
Erosion						
Eaux souterraines et de surface						
Lessivage des nitrates						
Pesticides						
Ecosystème						
Diversité floristique						
Diversité animale						
Diversité d'habitats						
Paysage						
Air et climat						
Gaz carbonique (CO_2)						
Protoxyde d'azote (N_2O)						
Méthane (CH_4)						
Ammoniac (NH_3)						
Pesticides						
Intrants et sorties						
Utilisation de nutriments						
Utilisation d'eau						
Utilisation d'énergie						

Performances de l'AB par rapport à l'AC :
++ : bien meilleures, + : meilleures, 0 : semblables, - : plus mauvaises, -- : bien plus mauvaises
L'évaluation moyenne en foncé est associée à une estimation qualitative de l'intervalle de confiance en clair.
(modifié d'après Mondelaers et al., 2009 ; François et al., 2005 ; Lotter, 2003 ; Stolze et al., 2000)

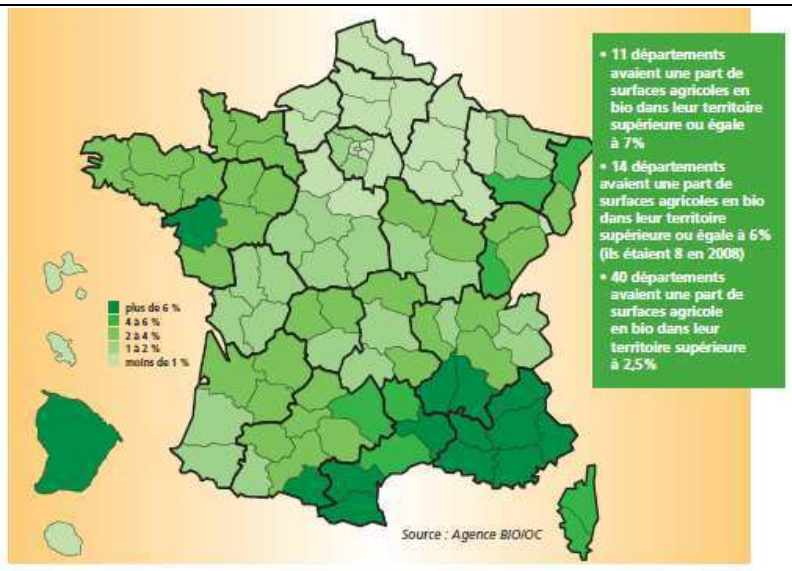
Tableau 1.1 : Comparaison de l'impact environnemental de l'agriculture biologique (AB) et de l'agriculture conventionnelle (AC) d'après différents modes d'évaluation en Europe.
In Fleury et al., 2011

1.3. Situation de l'agriculture biologique en France

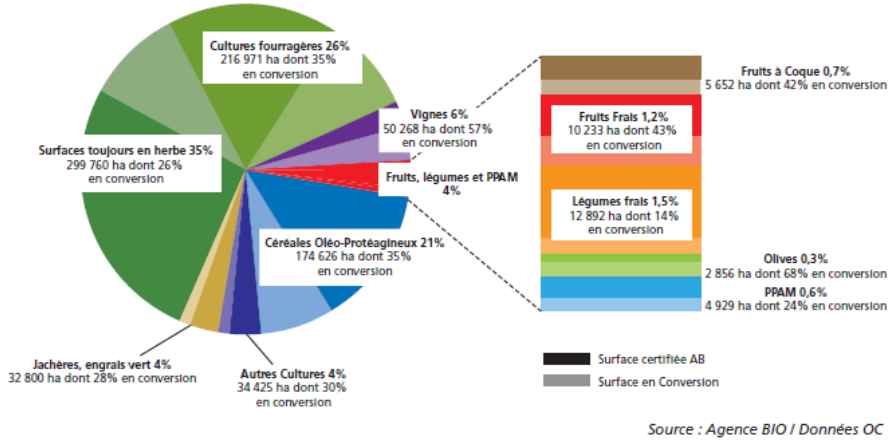
Du point de vue de la consommation, le marché des produits biologiques en France est florissant. Il enregistre chaque année et ce, depuis dix ans, une forte croissance : entre 1999 et 2005, il a augmenté de 9,5% par an, tendance qui s'est amplifiée depuis 2007 (croissance de 25% entre 2007 et 2008) (Quelin, 2010). Mais l'AB représente encore une part très faible de la production agricole nationale. Cette situation explique le recours relativement important aux importations. L'Agence Bio estime en 2011 à 32% la valeur des produits biologiques consommés en France provenant d'un autre pays (contre 35% en 2010 et 38% en 2009), introduits (provenant de pays de l'Union Européenne) ou importés (provenant de pays tiers). Sont concernés pour plus de la moitié, des denrées qui ne peuvent être produites en France (fruits tropicaux, épices, thé, café, etc.) et par ailleurs des produits pour lesquels la France manque de volumes (notamment fruits et légumes, céréales). Par contre, l'offre française est satisfaisante dans le secteur des vins, des viandes bovines et ovines, des œufs, des volailles et de la viande porcine (sauf charcuterie salaison).

L'AB doit avant tout faire face à des problématiques de quantité (volumes de production), alors qu'en conventionnel, ce sont les problématiques de qualité qui dominent (nous y reviendrons dans le chapitre suivant). L'encadré 2 présente des données générales sur la situation de l'AB en France. Le développement est contrasté sur le territoire, quelques régions se distinguant par leur dynamisme (notamment Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire), d'autres par leur retard (notamment Picardie, Nord-Pas-de-Calais, Île-de-France, Haute Normandie). Les deux-tiers des surfaces biologiques sont des cultures fourragères ou des surfaces toujours en herbe. Seulement 21% des surfaces sont en grandes cultures. La progression des surfaces est lente et concerne principalement les cultures spécialisées (vignes, légumes frais, plantes médicinales et aromatiques). Par ailleurs, il n'existe pas de grand bassin céréalier en agriculture biologique : la plupart des surfaces en céréales sont situées dans des régions où la polyculture-élevage est encore présente (ex : Midi-Pyrénées et Pays de la Loire) et où, par ailleurs, le différentiel de rendement entre cultures conventionnelles et biologiques est plus faible que dans les bassins céréaliers traditionnels. De ce fait, les systèmes céréaliers sans élevage présentent des taux de conversion très faibles. On note cependant que les aides sont déterminantes dans les conversions, ce qui a permis une légère progression dans les régions les moins développées en AB. Suite au déplafonnement des aides versées par exploitations (dans le cadre du PDRH 2007-2013), les surfaces biologiques ont augmenté de 15% en 2009 et le nombre d'exploitations de 23%.

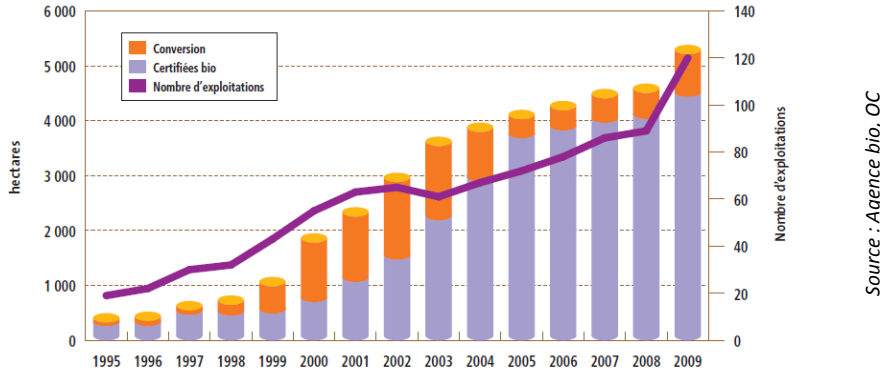
Encadré 2 : Données générales sur la situation de l'AB en France



Part des surfaces biologiques par département (Agence Bio, chiffres 2010)

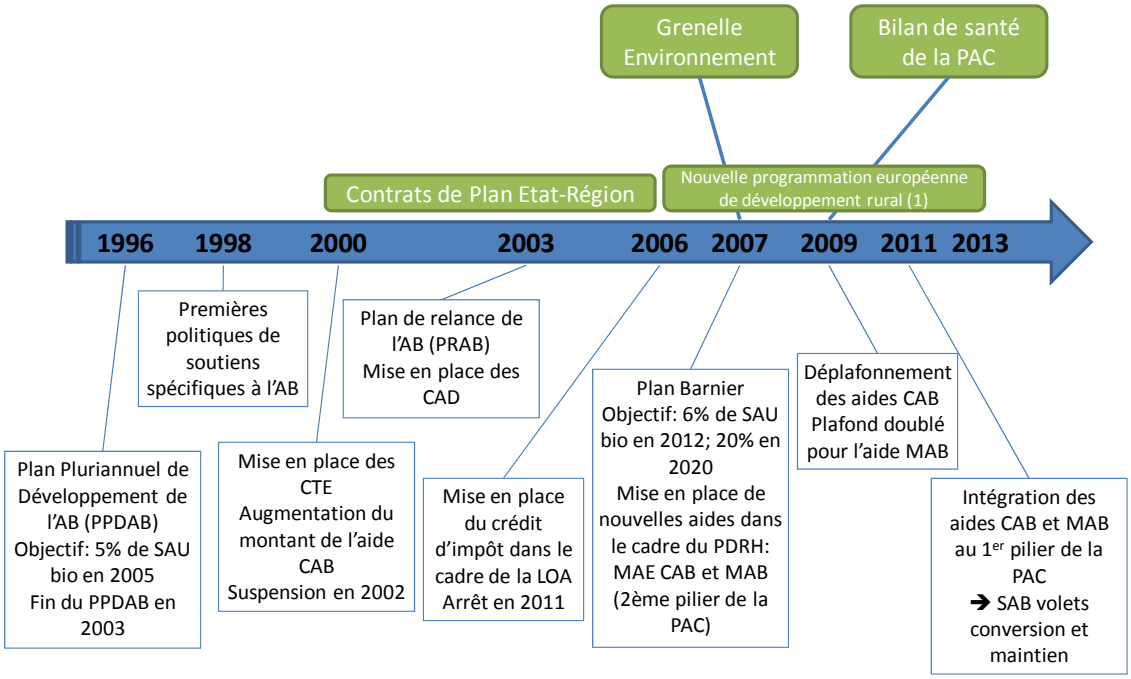


Répartition des surfaces végétales biologiques par catégorie de productions (Agence Bio, chiffres 2010)



Evolution du nombre d'exploitations et des surfaces en mode de production biologique (Agence Bio, chiffres 2010)

En France, plusieurs plans pluriannuels de développement de l'agriculture biologique ont été définis depuis les années 1990 (cf. figure 1.2). L'alternance de périodes de soutien et d'incertitude sur le plan des aides entre la fin des années 1990 et 2007 explique en partie la situation actuelle de faible développement de l'AB et l'hétérogénéité entre régions. Mais le Plan Barnier de 2007, puis les lois issues du Grenelle Environnement[1] marquent un tournant en affichant des objectifs ambitieux : atteindre 6% de surfaces en agriculture biologique d'ici 2012 et 20% d'ici 2020 ; introduire 20% de produits biologiques dans la restauration collective d'ici 2012. Ce développement souhaité de l'AB (non atteint en 2012) a pour but d'une part d'alimenter un marché en pleine expansion et d'autre part de tirer parti du potentiel de l'AB en termes d'impacts environnementaux.



(1) Avec la nouvelle programmation européenne de développement rural (2007-2013), les aides à l'AB ont changé ainsi que leurs financeurs: les collectivités locales peuvent participer au financement, co-financement possible via le fonds FEADER. De nouvelles aides sont mises en place: aides au maintien; aides à la certification.

Figure 1.2 : Plans de développement de l'AB en France
(d'après Quelin, 2010)

Le chapitre suivant est consacré à la présentation des différents champs mobilisés dans la littérature et à l'exposé de la problématique de la thèse.

[1] Loi Grenelle I, validée le 11 février 2010, complétée par la loi Grenelle II du 12 juillet 2010.

CHAPITRE 2

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE ET PROBLEMATIQUE DE LA THESE

Face à ce contexte et vis-à-vis de l'objectif affiché par des instances de gouvernance de privilégier les conversions en agriculture biologique dans des zones à enjeu eau potable, nous pouvons nous interroger sur la façon dont les agriculteurs évoluent ou peuvent évoluer vers l'AB. S'agit-il d'un processus rapide, progressif ? Qu'est-ce qui change dans une exploitation au moment où elle passe en AB ? Comment analyser les changements techniques et liés aux débouchés qui s'opèrent dans les exploitations lors de la conversion à l'AB ? Dans quelle mesure les changements techniques réalisés au passage en AB sont-ils dépendants des modes de commercialisation choisis ?

Comme nous l'avons vu précédemment, il existe de nombreux déterminants de la conversion. Motivations et freins peuvent être de diverses natures. La conversion à l'AB implique également des changements qui sont en premier lieu de nature technique (produire conformément au cahier des charges AB) et liés aux débouchés (valoriser les productions sous le label AB). Ces deux aspects ont bien souvent été étudiés indépendamment l'un de l'autre alors que les systèmes techniques sont, nous le verrons, très en lien avec les modes de commercialisation choisis par les agriculteurs.

La question générale de la thèse (comment faciliter les transitions vers l'agriculture biologique à l'échelle d'un territoire ?) se situe à l'interface de différentes thématiques (figure 2.1 ci-dessous).

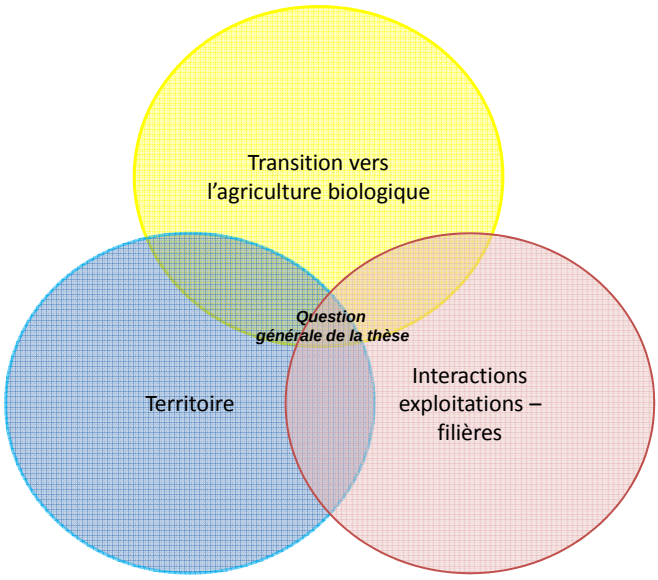


Figure 2.1 : Thématiques abordées dans la problématique de la thèse

La thèse s'inscrit en agronomie tout en développant une forte interface disciplinaire avec la géographie. En effet, nous articulons l'analyse des systèmes techniques et commerciaux et de leurs transitions faites ou potentielles vers l'AB, avec celle des différentes échelles territoriales concernées (ces différents champs thématiques vont être abordés plus en détails dans les paragraphes suivants). Au regard des évolutions de la discipline agronomique, cela semble pertinent, dans le sens où l'agronomie ambitionne d'analyser non seulement les effets des

systèmes de cultures sur les fonctionnements biophysiques des milieux à l'échelle des parcelles et des exploitations (avec des méthodes d'évaluation des conséquences environnementales des pratiques agricoles) mais aussi l'organisation et la distribution territoriales de ces systèmes de culture, par rapport aux logiques d'action des différents acteurs concernés (avec des méthodes relevant du traitement de données spatialisées) (Benoît and Papy, 1998). Dans cette deuxième approche, les aspects organisationnels à d'autres échelles que celles des exploitations sont prépondérants dans l'analyse des logiques d'action. Dans un contexte où durabilité et qualité sont au centre des nouvelles relations de l'agriculture au territoire, une définition très englobante de l'agronomie a été proposée sous le terme d'agronomie des façons de produire. Celle-ci vise à « élaborer un corpus de connaissances théoriques et pratiques dans la perspective d'aider à l'exercice de production en agriculture et à l'accomplissement des diverses fonctions qui lui sont associées » (Deffontaines, 2001). Dans ce cadre, l'agronomie des systèmes techniques, ou agronomie des pratiques, est une orientation de la discipline agronomique. Se pose également la question, dans l'analyse des changements de pratiques agricoles, de la modification des relations des agriculteurs au territoire; ces relations au territoire pouvant être définies comme les actions visant à mieux « connaitre, identifier, utiliser, conserver, gérer, valoriser des ressources locales naturellement et historiquement constituées, mais aussi toutes les organisations et coordinations de décisions et d'actions qui reposent sur une structuration donnée de l'espace et sur ses caractéristiques » (Barbier and Bellon, 2010). Enfin, l'écologisation des systèmes de production touche aussi à l'organisation des systèmes alimentaires, qui peuvent être vues comme des axes de reconfiguration agroécologique (Gliessman, 2007).

Nous traiterons donc dans ce chapitre des trois volets de la problématique de thèse, (2.1) les transitions vers l'agriculture biologique, (2.2) l'approche territoriale en agronomie et le développement territorial de l'AB et (2.3) les interactions entre exploitations agricoles et autres opérateurs des filières. Nous en déduirons la problématique, les questions de recherche associées et les objectifs de la thèse (2.4).

2.1. Les transitions vers l'agriculture biologique

L'expression de « transition vers l'agriculture biologique » est souvent utilisée pour parler du processus de changement qu'implique la conversion en AB, souvent prise comme la période administrative de la conversion[1] mais aussi dans des laps de temps plus longs (Bellon and Lamine, 2009). Dans cette première partie, nous traiterons des sens de la conversion en AB (2.1.1) et nous analyserons les apports possibles des théories des transitions dans la thèse (2.1.2). Nous traiterons ensuite des méthodes développées pour appréhender les transitions à l'échelle des exploitations agricoles (2.1.3) puis nous aborderons les implications de la conversion au niveau agronomique (2.1.4). Enfin, nous montrerons que la conversion à l'AB est plus analysée en termes d'effets que de processus et qu'il existe des enjeux en termes d'analyse des reconfigurations techniques au moment du passage en agriculture biologique (2.1.5).

2.1.1. Les sens de la conversion en agriculture biologique

Produire sous le label « agriculture biologique » se réfère à un mode de production encadré par un dispositif réglementaire. En termes d'évolutions vers l'AB, deux cas de figure sont possibles : (i) l'installation en agriculture biologique sans antécédent dans l'activité agricole et (ii) la conversion depuis un système existant, qualifié aussi de transition vers l'AB. C'est à ce deuxième cas de figure que nous nous intéressons ici, bien qu'il existe un certain nombre d'installations en agriculture biologique dans la région Île-de-France, notamment en maraîchage, mais celles-ci relèvent plus de reconversions professionnelles et se font sur de faibles surfaces. En considérant les conversions, nous allons traiter de la façon dont les agriculteurs ont évolué ou pourraient évoluer vers l'AB. Revenons d'abord sur ces termes.

Le terme de conversion, si l'on se réfère à sa signification première, renvoie bien au fait de changer une chose en une autre. Mais le terme a aussi une dimension plus symbolique, d'ordre religieux[2] et philosophique, qui n'est pas sans rappeler les conceptions originelles du mode de production biologique (cf. introduction). Signalons toutefois que le terme se traduit généralement en anglais par « l'engagement » en AB (« *commitment* ») ce qui lui confère une position plus neutre. Au-delà des fondements symboliques de l'AB, les termes de « conversion » et « d'engagement » traduisent l'ampleur des changements existants entre une agriculture dite conventionnelle et l'AB. Récemment, l'expression de « transition vers l'AB » s'est diffusée, considérant la conversion comme un **ensemble de changements profonds et**

[1] Selon le règlement européen, pour les productions végétales, cette période est fixée à deux ans avant ensemencement pour les cultures annuelles et à trois ans avant la récolte pour les cultures pérennes. Elle peut être réduite dans certains cas particuliers (prairies naturelles, friches, parcours, lutte sanitaire obligatoire, essais, etc.) définis par chaque Etat membre et en fonction de l'examen des preuves de l'utilisation antérieure des sols. Elle peut également être prolongée (présence de résidus, etc.). Une valorisation sous la mention « en conversion vers l'agriculture biologique » est possible à partir de la deuxième année.

[2] D'après Le nouveau Littré (2004), une des entrées du mot conversion est l'action de tirer les âmes hors d'une religion qu'on croit fausse pour les faire entrer dans une religion qu'on croit vraie. Par extension, on considère aussi le retour à une bonne conduite.

multidimensionnels dans la vie de l'exploitation qui modifient non seulement les pratiques techniques, les référentiels, mais aussi le rapport à la nature, à l'alimentation et aux consommateurs (Bellon and Lamine, 2009). La conversion en AB est une transformation posant « de nouvelles relations à différents objets : le sol, les productions, les rotations, les pratiques phytosanitaires, l'organisation du travail, la commercialisation, les apprentissages, les réseaux sociaux » (Lamine et al., 2009).

D'un point de vue sémantique, la transition est le passage d'un état de choses à un autre, d'une situation à une autre (ex : on parle de transition dans le cas du passage d'un régime politique à un autre). Elle fait souvent l'objet de qualificatifs : transition brusque, douce, progressive, etc. **Mais ce que l'on retient de la transition, ce n'est généralement pas son sens direct, le passage, mais les états concernés – de départ et d'arrivée**[1]. Or, selon le philosophe F. Jullien, la transition est « l'indéterminable par excellence », en ce qu'elle « ne connaît plus de terme ou de marque de séparation possible permettant de distinguer l'un et l'autre » (Jullien, 2009). Cette conception n'est pas sans poser de problèmes pour l'analyse des transitions, nous y reviendrons.

Les pratiques en agriculture conventionnelle sont à considérer dans leur diversité et suivant un gradient allant des situations sans limitation du recours aux intrants jusqu'aux méthodes de production intégrée. L'expertise d'Ecophyto R&D a conceptualisé ce gradient en proposant de raisonner en termes de **niveaux de rupture** sur le plan des stratégies de protection des cultures et de recours aux pesticides (tableau 2.1).

[1] François Jullien, dans son ouvrage *Les transformations silencieuses*, revient spécifiquement sur le concept de transition. Selon lui, l'interprétation sous l'angle d'un avant/après relève d'une conception européenne de la pensée : « La transition fait littéralement trou dans la pensée européenne, la réduisant au silence. A preuve ce qu'en dit, ou plutôt n'en dit pas, Platon (à propos de l'Un du Parménide). Car comment puis-je passer, se demande-t-il du non-être à l'être, ou de l'immobilité à la mobilité? Je suis assis, puis je marche: comment saisirai-je ce passage ou cet entre-deux (metaxu) que se contente d'indiquer ici le "puis" en gardant ces deux moments juxtaposés, complètement extérieurs l'un à l'autre, sur un mode seulement successif? Car, prononce logiquement Platon, soit je suis assis, soit je marche, ou c'est l'un ou c'est l'autre, et je ne puis participer en même temps à l'un et à l'autre; ou ni à l'un ni à l'autre: être ni mû ni immobile. » Ainsi, selon F. Jullien, on ne pense pas le « statut de cet "entre" de la transition et du passage ». « A l'inverse, nous fait remarquer la pensée chinoise, la transformation est globale, progressive et dans la durée, elle résulte d'une corrélation de facteurs et comme c'est "tout", en elle, qui se transforme, elle ne se démarque jamais suffisamment pour être perceptible. »
Jullien F. (2009) Les transformations silencieuses, Grasset, Paris, 197 pp.

Abréviation	Niveau d'utilisation dans l'exploitation agricole	Appellation retenue dans l'étude
(NA)	Situation actuelle	Niveau actuel moyen
N0	Pas de limitation du recours aux pesticides	Agriculture intensive
N1	Limitation du recours aux pesticides par le raisonnement des traitements en fonction de seuils d'intervention	Protection raisonnée
N2a	N1 + mise en œuvre de méthodes prophylactiques et alternatives à l'échelle (annuelle) de l'itinéraire technique d'une culture de la rotation	Protection intégrée
N2c	N1 + mise en œuvre de méthodes prophylactiques et alternatives à l'échelle (pluriannuelle) de la succession de cultures	Production intégrée
N3	Mise en œuvre du cahier des charges de l'Agriculture biologique (suppression de tout traitement avec des pesticides de synthèse)	Agriculture biologique

Le double trait marque que les niveaux 2c et 3 correspondent à une modification profonde des systèmes de culture.

Tableau 2.1 : Les niveaux d'utilisation des pesticides en agriculture
Source Ecophyto R&D, 2009 ; Butault et al., 2010.

Si l'on peut considérer qu'au sein des systèmes conventionnels, il existe déjà des ruptures (notamment quand on passe au niveau N2c de la grille Ecophyto), dont on peut analyser les trajectoires de changement de pratiques (Chantre, 2011) , il nous semble que la conversion en AB reste malgré tout une rupture d'un autre ordre. De fait, **elle implique l'abandon de la plupart des pratiques antérieures**, pratiques non seulement **techniques mais aussi commerciales**, et liées aux réseaux sociaux. C'est un véritable **« saut » vers un autre mode de production**. Nous faisons le choix d'utiliser le terme de saut car il nous semble bien refléter le caractère radical de la conversion en AB. Le terme n'est toutefois pas vraiment conceptualisé, même s'il est utilisé dans d'autres disciplines : on parle de sauts dans le cas de changements de régimes économiques (Gourieroux, 1999), de modèle « saut-diffusion » dans l'analyse statistique appliquée à la finance, de saut technologique pour parler d'une évolution dans un domaine à travers une innovation majeure (on parle alors de technologie de rupture). Bien souvent, « saut » est employé **au sens figuré pour traduire un changement d'échelle** (un saut qualitatif). Par ailleurs, et cela contribue à notre intérêt pour ce terme, à travers différents points de définition (le Grand Littré), on pressent **la notion de risque dans certaines acceptions au sens propre** (saut périlleux, saut dangereux, etc.). Au sens figuré et familier, faire le saut, c'est prendre une résolution qui coûte, où il y a de la difficulté, du péril. Au sens figuré également, le saut traduit une interruption dans la marche continue et graduelle des phénomènes.

Les changements à effectuer peuvent être différents d'une exploitation à une autre : nous faisons donc l'hypothèse qu'il y a un écart plus ou moins grand entre les pratiques en conventionnel avant conversion et celles après conversion selon les exploitations, donc **un saut plus ou moins grand à faire pour réaliser ce passage en AB**. Nous choisissons de parler d' « écart » entre des pratiques conventionnelles et biologiques et non pas de « différentiel », ce terme impliquant un cloisonnement entre les modes de production (et entre les différents « sous modes de production » - ex : agriculture raisonnée, protection intégrée, production intégrée, etc.) qui nous semble peu refléter la réalité des pratiques sur le terrain. Par ailleurs, le terme d'écart (par définition synonyme d'amplitude) nous permet d'introduire ceux de « distance » et de « proximité » à l'agriculture biologique, nous y reviendrons.

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

La transition est une notion très riche qui traduit une transformation globale et qui semble tout à fait pertinente pour faire allusion à la conversion en AB. Nous retenons son sens commun de passage d'une situation à une autre. L'objet de la thèse n'est pas d'appréhender l'ensemble des changements qui s'opèrent à la conversion en AB mais de focaliser sur deux aspects en forte interaction, les systèmes techniques et de commercialisation. Nous nous intéressons pour cela à la gamme des ampleurs des sauts techniques et commerciaux réalisés par les exploitations évoluant ou qui seraient amenées à évoluer vers l'agriculture biologique.

2.1.2. La conversion en AB vue comme une transition vers un autre système socio-technique

Considérer l'expression de « transition vers l'AB » renvoie à un champ spécifique sur la transition des systèmes, traitée dans les théories des transitions[1], développées par les disciplines socio-économiques. On parle de transition des systèmes socio-techniques[2] comme un changement de régime sociétal plus radical que de simples améliorations de systèmes pré-existants. Dans le domaine agricole, des auteurs conçoivent un système agri-alimentaire (Lamine et al., 2010), désignant le système socio-technique qui englobe non seulement les filières de production, de transformation, de distribution mais aussi la sélection variétale, la recherche, le conseil technique, les politiques publiques et les instances de régulation (régulation des semences et de la qualité des produits notamment).

La difficulté de changer des systèmes, institutions ou modes de fonctionnement en place renvoie aux concepts de dépendance au chemin et de verrouillage technologique (« *path dependence* » et « *lock-in* »), développés en économie et sciences politiques[3]. Ces analyses montrent que les raisons de la non-adoption de certaines innovations ne résultent pas toujours de leur désavantage par rapport aux technologies en place, mais que des modes d'organisation préexistants peuvent être de nature à entraver la diffusion des innovations : en particulier, ceci expliquerait les difficultés du monde agricole à engager une réelle transition vers des modes de production moins intensifs en intrants.

[1] Cf. annexe 4 pour une synthèse des théories des transitions.

[2] Un système sociotechnique (« *Sociotechnical System* ») est défini comme une « configuration relativement stable associant des institutions, des techniques et des artefacts, ainsi que des règles, des pratiques et des réseaux d'acteurs, ces configurations déterminant l'utilisation et le développement des technologies » (Rip et Kemp, 1998). Définition issue du schéma stratégique du SAD, 2009.
Rip A, Kemp R. (1998) Technological change. Pages 327-399 in S. Rayner and E. Malone, editors. Human Choices and Climate Change 2.Battelle, Columbus, Ohio, USA.

[3] Le phénomène de dépendance au chemin s'exerce dans le cas où une technologie devient dominante alors qu'elle avait un potentiel inférieur à d'autres technologies sur le long terme. Le processus de dépendance se renforce de lui-même et conduit à une situation de verrouillage.

Dans l'analyse de la faible adoption des variétés résistantes utilisables en systèmes conventionnels à bas intrants, un ensemble de douze facteurs de verrouillage a été identifié à différentes échelles (agriculteurs, marché, sphères de conseil et recherche publique, régulations, politiques agricoles passées) (Vanloqueren and Baret, 2008). L'expertise collective Ecophyto R&D a plus largement abordé les modes d'organisation des filières qui se révèlent peu adaptés à des formes d'agriculture économes en pesticides[1] (Ecophyto R&D, 2010). Le système socio-technique dominant, en se construisant progressivement selon une trajectoire d'intensification, est aujourd'hui caractérisé par une cohérence forte de ses différentes composantes : pratiques agricoles, structures des exploitations, conseil, réglementation, organisation des filières, etc., comme l'ont montré Lamine et al. (2008) sur le cas du blé (figure 2.2).

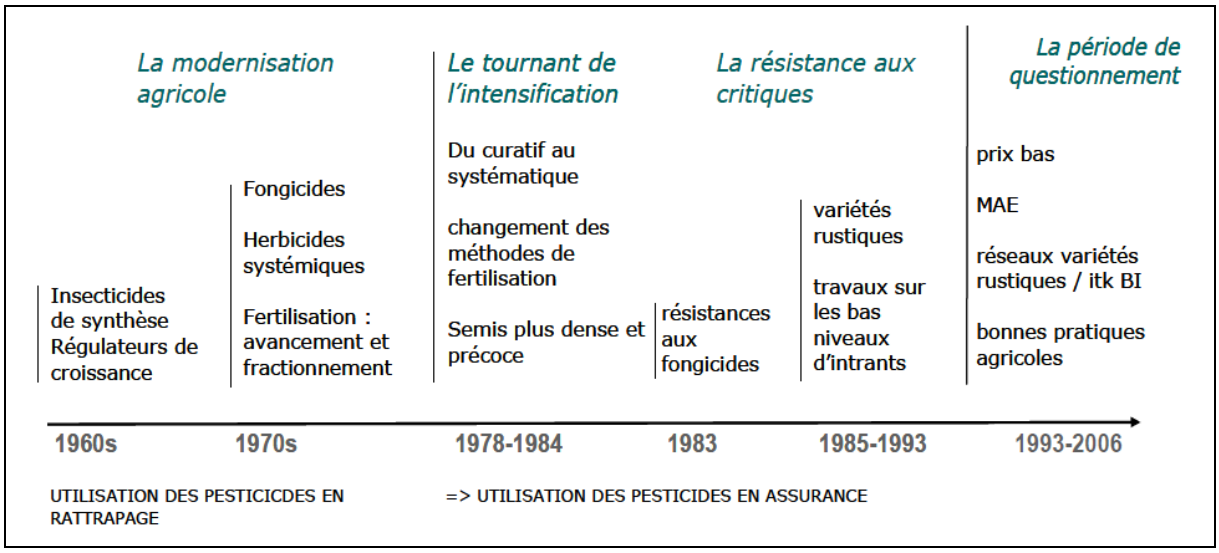


Figure 2.2 : Evolution de la conduite du blé comme exemple de verrouillage sociotechnique des trajectoires.
Source : Lamine et al., (2010)

[1] Exemples de verrouillages relevés dans Ecophyto R&D (2010) dans les filières de grandes cultures: frilosité des opérateurs collecteurs par rapport aux « itinéraires blé rustique » évoquant la baisse de rendement impliquant une répercussion sur les volumes collectés ; difficultés de logistique concernant la collecte des associations de variétés et d'espèces au champ ; choix variétaux largement pilotés par l'aval empêchant les agriculteurs et les collecteurs de modifier leurs pratiques – cas de la meunerie en particulier ; développement de cultures de diversification difficile car les collecteurs ont peu de marge de manœuvre logistiques (nombre de silos réduit), les sélectionneurs investissent peu dans ce domaine et les volumes concernés sont réduits donc le marché est difficilement structurable.

Les agriculteurs se retrouvent ainsi bloqués dans un système qui présente peu de flexibilité et de fait, peu d'entre eux évoluent vers la réduction d'intrants et *a fortiori* l'agriculture biologique. Parmi les points de verrouillage, on peut retenir l'inadéquation de l'organisation de la sélection et de l'évaluation variétale pour les variétés de céréales cultivées en agriculture biologique, en particulier les critères des tests de la valeur agronomique et technologique (VAT). La grande majorité des variétés de céréales disponibles pour l'AB sont issues de la sélection conventionnelle dont les modalités de mise en œuvre sont le recours à une forte intensité d'intrants fertilisants et phytosanitaires et des critères d'évaluation basés uniquement sur le rendement et la qualité technologique (notamment taux de protéines) (Van Bueren et al., 2002). Les variétés retenues ne sont donc pas évaluées sur d'autres critères d'intérêt pour les systèmes biologiques, notamment la compétitivité vis-à-vis des adventices ou la résistance aux maladies. L'absence de procédure spécifique pour l'AB en France, alors que d'autres pays européens ont étudié l'adaptation des modalités des tests VAT (Autriche, Allemagne, Suisse, Pays Bas), freine les sélectionneurs qui n'ont pas la possibilité d'inscrire les variétés pour le secteur biologique[1].

Cette approche en termes de transition correspond bien au sens de la conversion à l'AB sur le plan technique puisque ce mode de production exige d'adopter une approche globale de l'agrosystème en lien avec les écosystèmes environnants largement développée dans l'agroécologie (Gliessman, 1998). L'agriculture biologique peut aussi être considérée comme une forme d'innovation qui doit se développer dans un système socio-technique existant, ce dernier exerçant des blocages à travers les logiques d'action et les formes d'organisation des acteurs. Enfin, la conception en termes de système socio-technique nous semble pertinente pour la problématique du développement territorialisé de l'AB car impliquant différents acteurs et domaines sociétaux.

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

Pour les disciplines socio-économiques qui utilisent le concept de transition, celui-ci traduit un processus global de transformation touchant à l'ensemble des domaines sociétaux et s'intéresse relativement peu aux acteurs individuels. Dans la thèse, nous adaptons cette vision globale à une échelle plus locale et nous considèrerons donc une acception du terme de transition plus commune (passage d'une situation à une autre) tout en considérant différentes échelles (exploitations agricoles, opérateurs commerciaux, aires d'alimentation de captages) où peut s'effectuer la transition vers l'AB : ainsi nous adoptons aussi une vision systémique du concept.

[1] Tout récemment cependant et en lien avec les efforts de la recherche et du développement (notamment INRA et ITAB dans le cadre d'un réseau de criblage national), deux variétés de blé tendre (Hendrix et Skerzzo) ont été testées en conditions biologiques et sont en cours d'inscription au catalogue officiel pour être commercialisées pour les semis de 2012.

2.1.3. Analyse des transitions en agriculture : une approche principalement centrée sur les trajectoires

Les théories de la transition proposent des cadres conceptuels qui donnent relativement peu de méthodes d'analyse concrètes pour les agronomes. Analyser les transitions agricoles et plus particulièrement celles des exploitations s'avère cependant intéressant pour plusieurs raisons. Dans un contexte d'instabilité croissante (marché, environnement, contexte socioculturel), on peut chercher à voir comment s'adaptent les agriculteurs. On peut aussi considérer que l'analyse des changements va permettre d'identifier les conditions de réussite de ces transitions vers des formes d'agricultures plus écologiques.

Dans le premier cas, on cherche à explorer la **flexibilité des exploitations** et la façon dont les agriculteurs vont chercher de nouveaux agencements et cohérences dans leurs systèmes. La flexibilité est une notion assez ancienne en économie et en sciences de gestion et renvoie à la capacité d'un système à s'adapter, à s'accommoder des circonstances, à se ré-agencer rapidement. La flexibilité s'intéresse aux comportements adaptatifs des entreprises (Chia and Marchesnay, 2008). Dans leur proposition de démarche d'analyse des changements dans les exploitations d'élevage, Moulin et al. (2008) cherchent à étudier le changement sur le temps long, en construisant un cadre d'analyse qui relie les processus de changement, les trajectoires d'exploitation et les transformations de l'environnement (milieu naturel et environnement socio-économique). Le recensement de différents évènements provoquant du changement permet d'identifier par ailleurs des **phases de cohérence** dans la vie de l'exploitation. Une phase de cohérence est définie comme une période caractérisée par une cohérence dans l'organisation et la conduite des activités. Plus récemment, des approfondissements agronomiques de ce concept ont conduit à définir les **phases de cohérence agronomique**, comme des phases de la vie de l'exploitation durant lesquelles les pratiques agronomiques et règles de décisions de déclenchement de ces pratiques sont stabilisées (Chantre, 2011). La méthode d'analyse des trajectoires est également mobilisée dans des travaux récents en sociologie (Cardona, 2012).

Sont ainsi distingués des processus de changement **continus** (engendrant une modification progressive n'impactant pas la cohérence du système) ou **exceptionnels** (remettant en cause la stratégie de l'exploitation) (Madelrieux et al., 2002). Dans ce deuxième cas, le changement est qualifié de transformation. L'analyse consiste, pour chaque évènement engendrant le passage à une nouvelle phase de cohérence, à repérer les objets du changement et les invariants. Les phases successives, représentant le passage d'une phase à l'autre, reflètent ainsi l'évolution du système famille-exploitation. Sur un ensemble d'exploitations, cela permet d'aboutir à une analyse synchronique, en retenant un évènement temporel de l'environnement (ex : comment les agriculteurs se sont adaptés à une baisse des prix une année donnée) ou à une analyse diachronique afin de comparer les trajectoires des exploitations entre elles sur le temps long. Les changements en tant que processus sont par ailleurs représentés en mettant en évidence les articulations entre leviers d'action et les effets induits, dans une approche interactive et systémique (Madelrieux et al., op. cit.). Au-delà de son intérêt, cette approche présente, selon ses

auteurs, deux limites méthodologiques : (i) la rationalisation *a posteriori* du processus par l'enquêté et (ii) l'absence de repères temporels précis. Si ces travaux ne mentionnent pas spécifiquement le terme de transition, ils traitent bien du changement et des transformations des activités agricoles. Le changement est pensé et **analysé par la décomposition en positions successives**, d'où l'utilisation du terme de trajectoire, avec l'identification d'évènements qui appellent des interprétations. Cette approche est particulièrement intéressante dans une approche explicative des transitions mais elle reste nécessairement une vision simplifiée du processus de transition.

Dans ses travaux conceptuels sur les formes de transition vers la multifonctionnalité, Wilson (2008) s'intéresse à différents niveaux d'intensité de mise en œuvre de la multifonctionnalité (faible, modéré et fort), en considérant les potentiels transitionnels des exploitations. Il propose un cadre pour représenter les « trajectoires de transition », dont les changements sont représentés sous forme de points nodaux. La transition vers la multifonctionnalité est donc considérée comme un **processus dynamique** avec des modalités de succession différentes selon les exploitations (ex : transition régulière des niveaux de multifonctionnalité modéré à élevé ; faibles changements pendant une longue période suivis de changements soudains, etc.). Il faut toutefois préciser que les ruptures transitionnelles décrites sont abordées du point de vue de la vie de l'exploitation, dans une approche sur le temps long et sont de l'ordre de changements structurels (reprise, abandon de l'exploitation, remise en cause lors de crise, etc.).

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

Ces études sur les transitions des exploitations agricoles considèrent les changements sur le temps long, souvent à l'échelle de la vie de l'exploitation en représentant ces changements sous forme de trajectoires. Elles n'étudient pas spécifiquement le passage à un nouveau système déjà référencé, comme l'AB (Wilson analyse les transitions vers plus ou moins de multifonctionnalité sans que cela constitue une rupture comme le serait une date de conversion à l'AB). L'analyse des phases de cohérence ne nous semble pas indispensable dans la thèse puisque nous ne cherchons pas à identifier d'autres changements que la conversion en AB. Nous considérons donc un système avant et après la conversion, tout en sachant qu'il y a d'autres changements (et des trajectoires possibles) au sein de chaque système. Nous chercherons à relever dans l'absolu les techniques qui rapprochaient l'agriculteur de l'agriculture biologique avant de se convertir ou pourraient l'en rapprocher dans une conversion future, sans toutefois positionner ces techniques au sein d'une phase de cohérence. Nous reviendrons sur ce point dans la méthodologie mais signalons déjà que nous ne mobiliserons pas les méthodes de représentation des trajectoires pour analyser la conversion. Nous n'identifierons pas les phases de cohérence et les évènements qui font rupture dont on sait qu'ils existent par ailleurs. Enfin, nous ne chercherons pas à savoir si le changement mentionné ou envisageable est une modification progressive (la cohérence n'est pas affectée) ou si c'est une transformation (mise en place d'une nouvelle cohérence).

2.1.4. Implications de la conversion au niveau agronomique

Au niveau agronomique, la conversion en AB implique des changements importants (cf. ci-dessous), l'abandon de certaines techniques et intrants ainsi que l'introduction de pratiques clés. Ces principes agronomiques de l'AB sont les suivants (Guet, 2003): la pratique des rotations incluant des légumineuses ; la prévention des risques phytosanitaires par le choix d'espèces et variétés adaptées aux conditions pédoclimatiques et résistantes aux maladies et ravageurs ; la protection phytosanitaire par des produits naturels non systémiques ; l'absence de désinfection chimique des sols ; la protection des sols contre l'érosion et l'évaporation et le choix de techniques de travail du sol appropriées ; le non recours aux régulateurs de croissance de synthèse sur le végétal ; une fertilisation modérée d'origine naturelle et insoluble (matière organique et fertilisation minérale d'appoint non solubilisée par voie chimique) ; la non utilisation des OGM ; la pratique agricole sur sol permanent et non en hors sol.

La pratique en agriculture biologique implique de mettre en place un autre fonctionnement du sol et d'autres processus biologiques. Le non recours aux intrants de synthèse, fertilisants et pesticides, a des incidences en termes de performances techniques, le système en AB étant soumis plus fortement aux aléas climatiques et biologiques se traduisant par une variabilité des rendements plus forte qu'en conventionnel. Ces baisses de rendement sont compensées par une meilleure valorisation commerciale des produits (mais toutefois pas pendant la phase de conversion administrative). Le différentiel de rendements entre agriculture biologique et conventionnel nourrit un débat intense, notamment celui de la sécurité alimentaire (Badgley et al., 2007; Connor, 2008). Deux points semblent toutefois acquis : d'une part, la baisse de rendements s'exerce plus fortement quand le système initial était intensif en intrants (Halberg et al., 2006), ce qui explique que dans certaines conditions où les agriculteurs ont très peu recours aux intrants de synthèse (notamment en pays en développement), l'AB présente de bonnes performances productives relatives, voire même des rendements supérieurs à ceux du conventionnel (Zundel et al., 2008). D'autre part, la baisse de rendement doit être nuancée en fonction des conditions pédoclimatiques, des situations initiales de production et des cultures (de Ponti et al., 2012). En France, les différentiels de rendement sont importants, en particulier sur céréales et notamment dans les grands bassins de production céréaliers[1]. Pour le blé par exemple, cette différence est de l'ordre de 30 à 40% sur le blé mais est moins importantes dans les régions du Sud de la France, entre 20 et 30% (David et al., 2005a; David et al., 2004). Les performances productives peuvent toutefois s'améliorer dans le temps. L'hypothèse d'une « transition biologique » a été développée par certains auteurs (Liebhardt et al., 1989; Macrae et al., 1990), avançant que les processus écologiques (fonctionnement du sol, auto-régulation des bio-agresseurs) mettent plusieurs années à s'activer. Toutefois, l'amélioration des performances agronomiques peut aussi relever de l'expérience acquise par l'agriculteur au fil de la conversion et pas seulement des processus biologiques (Martini et al., 2004).

[1] Selon l'Agence Bio, les rendements biologiques moyens étaient en 2010 de 32 q/ha en blé tendre, 54 q/ha en maïs, 30 q/ha en orge et 33 q/ha en triticale.

Au niveau des systèmes de culture, l'AB implique donc une reconfiguration forte des assolements, des successions culturales et des conduites techniques. L'introduction de légumineuses de type fourragères (luzerne[1], trèfle, prairie multi-espèces, etc.), implantées pendant plusieurs années et allant souvent de pair avec un atelier d'élevage, impose le raisonnement de rotations longues et repose sur la prise en compte des effets précédents-suivants des cultures notamment au regard de la fourniture d'éléments minéraux (ce qui implique qu'un itinéraire technique d'une culture spécifique va être construit en fonction des autres cultures de la succession). Les résultats économiques sont bien souvent évalués à l'échelle de l'ensemble de la succession et non pas culture par culture. Même si les problèmes agronomiques sont assez différents selon les cultures, la production biologique s'inscrit dans un contexte de disponibilité en ressources limitée et de multiples facteurs limitants (azote, adventices, maladies, ravageurs). En particulier sur le blé, les deux facteurs limitants principaux sont les adventices et la nutrition azotée (David et al., 2005a).

On constate cependant l'apparition de nouveaux modèles d'exploitations biologiques, notamment de grandes cultures sans élevage. En effet, depuis le milieu des années 1990, l'AB n'est plus seulement le fait du modèle canonique d'exploitations de polyculture-élevage où les céréales sont associées à des cultures fourragères au sein de rotations longues, l'élevage permettant de valoriser les cultures à destination de l'alimentation animale et fournissant par ailleurs des matières organiques utiles pour la fertilisation des cultures. Des modèles d'exploitations biologiques sans élevage ont fait leur apparition, généralement caractérisées par des rotations plus courtes, comportant des céréales mais aussi des protéagineux, des cultures de rente et dans une moindre proportion des légumineuses fourragères vendues. Ces exploitations font face à des difficultés d'approvisionnement en matière organique, ce qui induit l'achat d'intrants organiques souvent coûteux à l'extérieur (fientes de volailles, farines de plumes, vinasses de betteraves, etc.). Ainsi, David décrit ces systèmes de production comme des « systèmes en équilibre instable » (David, 2009), caractéristiques d'un processus plus global d'intensification en agriculture biologique. Cette notion « d'équilibre instable » est toutefois une vision à l'échelle de l'exploitation agricole considérée comme un système isolé, alors qu'on peut supposer que des compensations peuvent s'exercer entre exploitations d'un même territoire (cas des échanges « paille-fumier » entre exploitation de cultures et d'élevage) ou entre

[1] Parmi les différentes légumineuses fourragères, la luzerne se distingue par ses performances agronomiques et environnementales (Triboi, 2008). A la fois consommatrice de l'azote du sol, fournisseuse d'azote pour les cultures suivantes et alternative efficace aux traitements herbicides, elle est la culture recommandée dans les aires d'alimentation de captages par les Agences de l'Eau en France afin de réduire traitements phytosanitaires et apports d'engrais chimiques. Elle fait l'objet d'intérêts récents de la part des filières (notamment la filière déshydratation) et les structures de recherche en AB (une journée technique a été ainsi organisée par l'ITAB et Arvalis Institut du végétal en juin 2012 et intitulée *La Luzerne, incontournable en grandes cultures biologiques ?*).
Triboi E, Triboi-Blondel A-M. (2008) Systèmes de culture autonomes en azote et en énergie, réalité ou utopie? International conference Organic agriculture and climate change, ENITA of Clermont-Ferrand, France, April 17-18th, 2008.

territoires à des échelles plurirégionales (cas des échanges entre des régions où l'élevage a quasiment disparu et d'autres où il y a une disponibilité en matières organiques exportables[1]).

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

La conversion en AB implique pour une exploitation des reconfigurations techniques majeures des assolements, des successions de cultures et des conduites techniques. Toutefois, la conversion est bien souvent résumée aux impacts sur le rendement. Dans la thèse, nous focaliserons non pas spécifiquement sur les performances agronomiques telles que le rendement, mais sur les changements touchant à l'organisation des systèmes de culture dans l'exploitation.

2.1.5. Analyser la transition vers l'agriculture biologique en représentant les changements lors de la conversion

La transition des exploitations agricoles vers l'AB pouvant être considérée comme le passage d'une situation A (le système conventionnel) à une situation B (le système biologique), se pose la question de savoir comment ces transitions sont étudiées. Si les travaux sur la conversion se multiplient depuis plusieurs années, la littérature sur ce thème reste encore relativement réduite, comme le soulignent Lamine et Bellon (2009). La conversion n'est pas vraiment un objet d'étude en agronomie, qui s'attache plus à analyser les **effets de la conversion plutôt que les processus**, là encore plutôt au niveau de la parcelle, même si des travaux récents se placent à l'échelle de l'exploitation (David et al., 2010).

Un nombre important d'études agronomiques portent sur les systèmes après conversion en réalisant des comparaisons entre systèmes biologiques et conventionnels sur différents critères de performances techniques, technico-économiques et environnementales. Les analyses comparatives existent aussi entre systèmes biologiques. Dans ces études comparatives, la diversité et la dynamique interne des systèmes biologiques sont souvent ignorées (excepté dans certains articles récents) comme si l'AB était un tout homogène. Il est clair que la prise en compte de la diversité des situations rend plus difficile la comparaison sur plusieurs années. Les variables retenues sont souvent des compartiments écologiques (voir aussi tableau 2.2 ci-dessous) : fonctionnement du sol (statut azoté, biomasse microbienne, structure, fertilité, etc.) (Bakken et al., 2006; Corbin et al., 2010; Liu et al., 2011; Papadopoulos et al., 2006), stock d'adventices (Albrecht, 2005; Maxwell et al., 2007; Sjursen, 2001), communautés vivantes (Briar et al., 2011; Jabbour and Barbercheck, 2009; Vesely and Sarapatka, 2008), etc. Le rendement est la première variable de performance agronomique retenue dans les études comparatives et la

[1] Ce type d'organisation plurirégionale existe depuis longtemps en agriculture conventionnelle, où les effluents d'élevage bretons font l'objet d'une utilisation dans les exploitations de grandes cultures sans élevage du bassin parisien.

perte de potentiel de rendement à la conversion mobilise des efforts de recherche. Plusieurs tendances caractérisent les études agronomiques sur la conversion : elles sont pour la plupart conduites en sites expérimentaux, sur un laps de temps relativement court. Ce temps peut correspondre au temps de la conversion administrative alors que la transition et les processus de changement peuvent largement dépasser cette phase réglementaire de 2-3 ans, mais il est difficile de définir *a priori* les limites temporelles de la période à observer. Enfin, les systèmes de culture et les conduites techniques mis en œuvre ne semblent pas basés sur les pratiques locales des agriculteurs et leurs logiques techniques (sauf exception par exemple dans les travaux de Delate et Cambardella, 2004). Les études agronomiques cherchent à comparer des situations stables, en réduisant les facteurs de variation de l'environnement, ce qui constitue une difficulté majeure dans l'étude de la conversion, qui par nature est une situation instable mettant en avant des régulations naturelles et une relation évolutive aux techniques (Lamine and Bellon, 2009).

Se distinguent de ces tendances seulement quelques études, notamment une recherche participative menée sur des systèmes maraîchers en Californie (Smukler et al., 2008). Les auteurs soulignent que les périodes de transition agricole impliquent une courbe d'apprentissage et une gestion adaptative pour atteindre les objectifs de production. La quantité importante d'analyses pour évaluer les performances agronomiques explique que les processus de prise de décision dynamiques des exploitations aient été peu étudiés. Au-delà donc des variables classiquement mesurées, l'étude s'attache aussi à relever les pratiques réelles des agriculteurs (diversité culturale, travail du sol, modalités d'implantation, conduite de l'irrigation, intercultures, type et valeur de la fertilisation, noms et cibles des produits de traitement). Mais le dispositif très lourd de l'étude ne permet pas d'étudier un nombre important d'exploitations.

Problématique	Approche	Laps de temps considéré	Référence
Analyse des changements sur les propriétés chimiques du sol résultant de pratiques biologiques et à faibles intrants.	Suivi conduit en site expérimental. Mise en œuvre de 4 systèmes de culture reposant sur différentes rotations et types d'intrants extérieurs (biologique, à faibles intrants, conventionnel sur 4 ans, conventionnel sur 2 ans). Analyse du carbone organique, pH, conductivité, K échangeable, P, Ca, Mg solubles.	8 ans après la conversion en AB ou en agriculture à faibles intrants.	Clark et al., 1998
Analyse des performances de l'agroécosystème pendant la transition à l'AB.	Analyse comparative entre systèmes biologique et conventionnel sur le rendement, la qualité des grains, la population de ravageurs, la population adventice, la fertilité du sol. Suivi conduit en site expérimental. Des enquêtes en exploitations ont permis de déterminer les systèmes de culture à expérimenter. Mise en œuvre de 4 successions culturales (1 conventionnelle, 3 biologiques). Comparaison de variétés identiques pour minimiser les différences entre systèmes.	4 ans	Delate et Cambardella, 2004
Comparaison de résultats économiques pendant la transition en AB	Analyse comparative de systèmes biologique et conventionnel sur les coûts de production et la rentabilité économique. Suivi conduit en site expérimental (même dispositif que l'étude de Delate et Cambardella, 2004) avec mise en œuvre d'une succession conventionnelle et de deux successions biologiques. Evaluation sur la base des prix par cultures, rendements obtenus, coûts de main d'œuvre et d'intrants.	3 ans, période administrative	Delate et al., 2006
Comparaison de différentes stratégies de successions culturales à la conversion en AB	Comparaison de 7 stratégies de conversion basée sur des successions culturales différentes et analyse des résultats agronomiques (rendements, la population adventices et la fertilité du sol) des 2ème et 3ème cultures cultivées en AB (après la phase de conversion de 2 ans). Suivi conduit en site expérimental.	5 ans	Rollett et al., 2007
Analyse des changements sur le sol pendant la transition en AB.	Analyse comparative d'une rotation biologique et d'une rotation conventionnelle et des paramètres densité apparente du sol, matière organique, biomasse microbienne, azote, communauté de nématodes. Suivi en site expérimental.	4 ans	Briar et al., 2007
Analyse des performances agronomiques et économiques de différents systèmes de culture	Comparaison de différents systèmes de culture croisant 2 modes de production (conventionnel et biologique), 2 stratégies de labour, 2 rotations et 2 stratégies de fertilisation. Analyse du paramètre agronomique rendements, et des résultats économiques.	4 ans	Archer et al., 2007
Analyse de la transition en système maraîcher sous l'angle des performances agronomiques en lien avec les pratiques	Recherche participative en lien avec une exploitation agricole. Couplage d'un dispositif d'échantillonnage du site (analyses sol, adventices, bio-agresseurs, rendement) et des enregistrements de pratiques culturales de l'agriculteur (analyse des logiques techniques).	3 ans	Smukler et al., 2008

Tableau 2.2 : Exemple d'études agronomiques qui s'intéressent à la conversion en AB

Langer (2002) s'intéresse spécifiquement aux changements de la conversion et pose la question du profil des exploitations se convertissant en AB et des changements induits par la conversion en faisant l'hypothèse que le passage en AB accroît la diversité et réduit la spécialisation des exploitations. On se rapproche ici d'une démarche en termes d'agronomie des systèmes techniques mais l'échelle d'analyse est le système de production et les variables observées restent très globales (taille des exploitations, types de production, niveau d'intensification de l'élevage, répartition des productions végétales).

Il faut se tourner vers la sociologie pour identifier des analyses portant spécifiquement sur les **processus de changements** de la conversion en AB. La sociologie a considéré la conversion depuis plusieurs années, notamment afin d'analyser les **motivations** des agriculteurs (cf. introduction de la thèse), en privilégiant les approches typologiques, ce qui a souvent induit une opposition entre militantisme et marché (agriculteurs engagés *vs* pragmatiques) (Best, 2008; Lockie and Halpin, 2005). En sciences sociales, trois approches peuvent être identifiées selon Lamine et Bellon (2009) : (i) analyses quantitatives des motivations basées sur les comportements des agriculteurs, (ii) identification des processus décisionnels pendant la conversion et (iii) approches qualitatives considérant la conversion sur une large période. Des typologies très générales ont été élaborées distinguant différentes trajectoires de passage en AB. Selon Bonnaud et al. (2000), trois types de trajectoires peuvent être identifiées: (i) renforcement d'une orientation d'exploitation déjà engagée, en valorisant des modes de production déjà proches de l'AB afin de faire reconnaître des pratiques respectueuses de l'environnement et soucieuses de la qualité des produits ; ce premier type peut être assimilé à une « bio en continuité » ou à une « bio par défaut » ; (ii) bifurcation vers une nouvelle orientation d'exploitation, en rupture avec les pratiques antérieures ; dans ce deuxième type, des antécédents ont pu faciliter le passage à l'AB ; (iii) installation directement en AB.

Considérons les deux premiers types : ceux-ci font référence d'une part à une certaine progressivité ou rapidité du changement et d'autre part aux **écarts de pratiques**, mesurés par les antécédents de nature technique (pratiques antérieures de réduction d'intrants, lutte biologique, utilisation de variétés résistantes), de nature sociale par l'insertion dans les réseaux biologiques avant la conversion ou de nature plus globale par la contractualisation d'outils de politique publique. D'un point de vue technique, la frontière entre agriculture biologique et conventionnelle peut être relativement poreuse, même si certains aspects constituent des différences majeures (comme l'utilisation ou non d'intrants chimiques de synthèse). De ce fait, certains agriculteurs, nous y reviendrons, se réclament de pratiques « proches du bio » ou « comme le bio », tout en ne souhaitant pas s'inscrire dans une certification AB officielle[1]. Cette catégorie d'agriculteurs, qualifiés dans des travaux anglophones d' « *almost organic anyway* », « *effectively organic* » ou « *semi-organic* » (Sutherland, 2011) ou bien encore « *half-way there* »

[1] Ce constat est généralement fait en maraîchage dans les régions dotées d'un pôle urbain important, comme le souligne F. Ripoche : « La bio est plébiscitée et les amap, fortement présentes dans cette région très urbanisée [Rhône-Alpes], font des émules. Mais l'offre se fait encore rare, d'autant plus que des producteurs entretiennent une formule « fermier-local-pseudobio-non certifié », dont la clientèle s'accommode. »
Ripoche F. (2009) Maraîchage: à quand le bout du tunnel? Biofil 62, pp. 32-33.

(Harris et al., 2008), revendiquant le fait d'utiliser peu d'intrants mais ne souhaitant pas adopter le mode de production biologique, ont fait l'objet de peu d'études bien qu'ils soient, donc, partout repérés.

Des travaux récents en sociologie s'intéressent à la caractérisation des processus de changement lors d'une évolution vers l'AB ou vers la production intégrée (Lamine, 2011). L'auteur propose un couplage d'une approche sociologique en termes d'analyse de trajectoire et du cadre ESR. Le cadre ESR (pour Efficience – Substitution – Reconception), initialement développé pour la protection des cultures (Hill and MacRae, 1996), est une représentation de l'évolution dans le temps des changements de pratiques et des transitions des exploitations entre différentes approches de gestion de l'agro-écosystème (tableau 2.3). Il peut être utilisé à la fois pour caractériser les systèmes conventionnels (relevant souvent des niveaux E et S) et les systèmes biologiques (qui ne relèvent pas forcément tous du niveau R mais qui peuvent aussi être considérés comme S voire E dans le cas de la réduction de certains produits de traitement biologiques).

Efficience	Substitution	Reconception
Vise à réduire les intrants et leurs impacts négatifs en s'appuyant sur les développements technologiques et les pratiques disponibles (outils, interventions mieux ciblées).	Substitution des intrants par des méthodes alternatives et des produits plus respectueux de l'environnement (fixation de l'azote symbiotique, lutte biologique, travail du sol minimal). Peut aller jusqu'au passage en AB sans modification du système.	Vise à faire fonctionner un agroécosystème sur la base d'un nouvel ensemble de processus écologiques (introduction d'infrastructures écologiques, modification d'usage du sol et de combinaisons d'activités). Modifie de façon plus profonde les unités de production en soutenant de façon plus autonome leur propre fertilité, une régulation naturelle des ravageurs et la productivité agricole. Eliminer les causes des problèmes qui se manifestent en E et S en particulier en articulant des pratiques agronomiques permettant une combinaison d'effets partiels. Approche revendiquée par de nombreux acteurs de l'AB.

Tableau 2.3 : Description du cadre ESR ; adapté de l'ouvrage *Transitions vers l'agriculture biologique*, Lamine et Bellon (2009)

L'application d'ESR pour la protection des cultures aboutit généralement à une distinction entre **paradigme de substitution et paradigme de reconfiguration du système**, qui est une différenciation assez insatisfaisante du point de vue technique. D'une part, il ne permet pas d'aborder et de distinguer au sein de la conduite technique les différents postes (gestion des adventices, de la fertilisation et des bio-agresseurs). D'autre part, la succession des trois phases que le cadre sous-entend (E puis S puis R) est discutable (Navarrete et al., 2011). Nous pouvons, au vu de la complexité des pratiques techniques actuelles, avancer que la réalité des changements est *a priori* plus complexe : par exemple on peut constater dans une même exploitation l'appartenance à un paradigme de substitution pour la gestion des bio-agresseurs (recours à des auxiliaires) mais l'appartenance à un paradigme de reconfiguration pour les adventices (modifications des successions ou couverture permanente). Lamine (2011)

développe une typologie des trajectoires de transition vers l'AB, suivant le cadre ESR ainsi qu'une typologie sur le niveau d'implication des agriculteurs dans les pratiques de production intégrée, en se focalisant sur le blé. Ces résultats permettent de dégager des grandes tendances mais restent relativement imprécis sur les pratiques mises en œuvre au sein des systèmes de culture, considérant l'ensemble des cultures en rotation et les conduites techniques qui leurs sont appliquées.

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

Il apparait clairement que le processus de conversion a fait l'objet de peu d'analyses, notamment dans la dimension des changements de pratiques agricoles et des logiques techniques sous-jacentes. Deux tendances semblent se dégager : des études misant sur des relevés précis, quantitatifs et exhaustifs des pratiques (approche dans Smukler et al., 2008) et une approche plus généraliste permettant de relier des pratiques à des paradigmes (approche de Lamine, 2011) sans toutefois décrire précisément la dimension technique. Nous ferons un choix intermédiaire en nous inscrivant à l'échelle du système de culture, en distinguant des pratiques préventives et correctives et en décrivant au sein des différents postes de conduite les stratégies techniques adoptées (nous y reviendrons dans le chapitre 3). Par ailleurs, l'évolution technique avant conversion reste largement à investiguer (écarts de pratiques par rapport à l'AB, antécédents), même si elle est sous-entendue dans l'étude de Langer (2002).

Cette partie sur les transitions montre qu'il existe une diversité de concepts et méthodes pour analyser les changements en agriculture. Le concept de transition est déclinable à plusieurs échelles, certaines étant plus appropriées dans ce travail de thèse. Concernant les transitions vers l'agriculture biologique, il apparait que de nombreux travaux portent sur l'échelle individuelle et que la dimension collective a été peu abordée. Or, pour aborder la façon dont l'AB peut répondre à des enjeux environnementaux, il semble nécessaire de passer de conversions individuelles à des conversions plus conséquentes dans des territoires particuliers. La partie suivante est consacrée à la dimension territoriale de la problématique de thèse.

2.2. Approche territoriale en agronomie et développement territorial de l'AB

Dans cette deuxième partie, nous montrerons l'intérêt d'adopter une approche territoriale pour traiter la question de la contribution de l'AB à la résolution de problèmes environnementaux. Nous reviendrons tout d'abord brièvement sur l'origine du concept en géographie (2.2.1) et sur les liens développés avec l'agronomie (2.2.2). Sera ensuite abordée la question du développement territorial de l'agriculture biologique et la façon dont elle a été abordée par la recherche (2.2.3 et 2.2.4).

2.2.1. Le territoire dans la discipline géographique

La géographie s'intéresse à la description ainsi qu'à l'analyse de la répartition et de l'extension dans l'espace des formes d'occupation humaine ; le territoire constitue ainsi un de ses concepts les plus fondamentaux. En tant qu'expression d'un espace organisé et structuré (Renard, 2005), le recours au concept de territoire en géographie s'est généralisé au point que cette discipline est souvent désignée comme « science du territoire » (Bertrand, 2005). Pour autant, le concept est relativement récent et sa diffusion au sein de la communauté des géographes ne date que des décennies 1970 et 1980. Cette montée en puissance a engendré une reconnaissance telle que le territoire est aujourd'hui qualifié par certains de mot-valise[1] (Gumuschian, 2005), ce qui traduit bien le fleurissement des tentatives de définitions globales du concept.

En première approche, tous s'accordent sur trois facettes du territoire : (i) un **espace délimité**, aux frontières plus ou moins précises, de nature physique ou administrative, (ii) un **espace géré** par une forme d'autorité administrative, politique ou sociale, (iii) un **espace socialisé et approprié** par ses habitants qui en ont un sentiment d'appartenance (Baud et al., 2008; Dunlop, 2009). Plus classiquement, le territoire est un produit de l'histoire de la société, le fruit d'un processus d'appropriation d'un groupe social et le cadre de fonctionnement de la société (Scheibling, 1994). La polysémie du concept a donné lieu à des approfondissements théoriques visant à mieux le formaliser. Dans l'encadré 3 ci-dessous, nous faisons référence à un extrait de la définition donnée par Lévy et Lussault (2003), complétée par l'analyse de Gumuschian (2005) pour illustrer la portée de « territoire ».

[1] Notamment par Georges Bertrand, au même titre que les termes de développement durable, biodiversité, gouvernance, etc.

Encadré 3 : Le territoire, un terme polysémique et une définition complexe

Nous retenons la deuxième acception de la définition du concept de territoire, proposée par Levy et Lussault, à savoir « un agencement de ressources matérielles et symboliques capable de structurer les conditions pratiques de l'existence d'un individu ou d'un collectif social et d'informer en retour cet individu et ce collectif sur sa propre identité ».

Les auteurs suggèrent une définition de territoire selon quatre entrées principales :

1) La **double nature symbolique et matérielle du territoire** : le territoire revêt des aspects formels (identification, localisation, répartition) ainsi que des aspects idéels (système de valeurs, représentation). Il traduit donc une réalité bi-faciale, produit d'une écogénèse par laquelle sont mobilisées dans un système symbolique et informationnel des ressources matérielles[1].

2) Le territoire comme **forme d'appropriation** : cet aspect du territoire a fait l'objet de travaux en science politique et en éthologie avant d'être repris par les géographes. Le processus d'appropriation s'exprime notamment par la souveraineté politique et implique des bornages et l'instauration de limites (culturelles, politiques, ethniques, religieuses, naturelles, etc.).

3) Le territoire comme **configuration spatiale** : ceci renvoie aux méthodes de l'analyse spatiale pour appréhender les formes spatiales, leur répartition, les contiguïtés et discontinuités. Les géographes ont longtemps privilégié le mode de la continuité spatiale, dans une opposition avec le réseau, autre concept clé de la géographie. Or, un territoire peut s'exprimer en aire (ensemble de points et d'aires contigus), peut être archipélagique (ensemble d'aires disjointes reliées par des éléments de réseaux non-territorialisés), réticulaire (ensemble d'aires et de lieux disjoints reliés par des éléments de réseaux territorialisés).

4) Le territoire comme **auto-référence** : ceci renvoie à la valeur symbolique revendiquée par un groupe social sur la base de trois caractères du territoire: caractères objectifs (sa matérialité - environnementale notamment), caractères subjectifs (dimension idéelle, expérience individuelle et collective) et caractères conventionnels (valeur emblématique pour le groupe concerné, processus de nomination jouant une place centrale).

D'après Lévy et Lussault (2003) ; Gumuschian (2005)

[1] Cette dimension du concept renvoie par exemple, comme le souligne Gumuschian, à un ensemble de ressources environnementales associées étroitement à des représentations des utilisateurs. Il mentionne le concept de panier de biens et de services développé par Pecqueur et Mollard, (défini comme une « construction institutionnelle qui réunit à l'échelle d'un territoire divers producteurs de biens ou services privés et les producteurs de biens publics locaux »). Soulignons que dans ce cas, les limites de ces territoires peuvent être plus ou moins nettes. Si l'on prend l'exemple de la Provence, en tant que territoire avec une nature symbolique et matérielle, celle-ci n'a pas de limite administrative mais recouvre plusieurs régions et départements.
Mollard A. (2001) Qualité et développement territorial : une grille d'analyse théorique à partir de la rente, Economie rurale, N° 263 : 16-34, Pecqueur B. (2001) Qualité et développement territorial : l'hypothèse du panier de biens, Economie Rurale, n°261: 37-49.

La territorialisation désigne le processus de transformation d'un espace quelconque en territoire (Baud et al., 2008). Ghiotti (2006) précise que la territorialisation se caractérise par « la mise en place d'une organisation et d'une structuration nouvelles et spécifiques, matérielles et/ou idéelles, d'une portion d'espace par un groupe social ».

Avec la prise en compte croissante des problématiques environnementales et d'aménagement en milieu rural, il est fréquemment fait référence au territoire depuis la fin des années 1990 : territoire-enjeu et territoire-projet font l'objet de développement territorial, de diagnostics et projets territoriaux, etc. (Benoit et al., 2006; Caron, 2005). Coexistent donc différents territoires aux modalités, contours et organisation variés, certains fonctionnant sur le mode d'une mosaïque régulière (cas des découpages politiques et administratifs qui se juxtaposent dans l'espace), d'autres s'empilant à différentes échelles et se recouvrant ou s'intersectant (Renard, op. cit.). Dans le domaine de l'aménagement de l'espace rural, les territoires locaux peuvent désigner tout autant des communes, des communautés de communes, des bassins de vie, de collecte, des aires de production, des bassins versants, des territoires AOC, des Pays, des Parcs Naturels Régionaux, etc. (Benoit et al., op. cit.). D'autres disciplines utilisent aussi le concept de territoire, comme l'économie[1]. Le territoire n'est donc aujourd'hui plus un concept réservé aux géographes dans une approche analytique mais constitue également un concept opératoire pour des projets de développement. Développer l'agriculture biologique dans les aires d'alimentation de captages implique de s'intéresser à différents types d'acteurs intervenant sur ces territoires : en premier lieu les exploitations agricoles mais aussi les acteurs de l'eau et des filières. Cette question du développement territorialisé de l'AB implique donc d'adopter une **approche transversale en agronomie marquée par la dimension territoriale**. Nous allons maintenant nous intéresser à la manière dont l'agronomie s'est saisie du concept de territoire.

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

La littérature sur le territoire est un champ très vaste que nous avons modestement investigué et dont nous avons extrait les principaux traits qui nous sont utiles. Dans le cadre de la thèse, nous portons l'attention sur plusieurs territoires, qui peuvent s'emboîter, se superposer, s'intersecter, et dont les agencements peuvent poser question, nous le verrons, par rapport à un objectif de développement territorialisé de l'AB : les exploitations agricoles, les bassins de collecte des productions agricoles, les aires d'alimentation de captages. Au vu des différentes facettes du concept de territoire, il nous semble pertinent de retenir, pour les besoins de cette thèse en agronomie, la troisième entrée du terme, **c'est-à-dire le territoire vu comme une configuration spatiale** ; les autres entrées nous semblant davantage relever d'autres disciplines que l'agronomie (géographie stricte bien sûr mais aussi sociologie, ethnologie). Cela nous permettra d'analyser l'agencement spatial de ces différents territoires d'étude entre eux.

[1] Notamment les travaux en économie sur le développement régional et l'économie des proximités.
Rallet A, Torre A. (1995) Economie Industrielle et Economie Spatiale, Economica, Paris, 473 pp, Torre A, Rallett A. (2005) Proximity and localization. Regional Studies 39: 47-59.

2.2.2. Approche territoriale en agronomie

Comme nous l'avons montré dans la partie précédente, le territoire est une construction physico-historique (Scheibling, op. cit.). Sebillotte souligne que le territoire n'est ni un objet de laboratoire, ni un champ expérimental mais un construit social, somme d'actions passées, présentes et à venir, ce qui le rapproche de la parcelle (Sebillotte, 2005). L'agronomie est par nature une science qui « s'enracine dans le territoire » (Bertrand, 2005), dans le sens où l'agronome, dans l'analyse des systèmes de culture, est confronté en permanence à la complexité spatiale et temporelle du territoire (relief, climat, cours d'eau, sols, etc.). Or, la discipline, dans son développement contemporain (entre 1950 et 1980), a globalement faiblement interagi avec la géographie, alors que jusqu'au milieu du XXème siècle, l'agronomie était imprégnée d'une « culture générale historico-géographique » très territorialisée et régionalisée[1]. Cette approche a été progressivement délaissée au cours des Trente Glorieuses, où l'agriculture, dans un contexte général d'aménagement du territoire, a subi de profondes mutations et s'est orientée vers des bases « productivistes » (cf. introduction de la thèse). Au sein de la discipline agronomique, ces transformations ont eu un impact décisif puisque les agronomes ont cherché pour la plupart à « échapper à la qualification de science de la localité » en se focalisant sur l'étude de processus invariants et en dé-régionalisant leurs dispositifs de recherche (Boiffin, 2005)[2]. Paradoxalement, le retour d'intérêt des agronomes pour les questions territoriales est aujourd'hui très lié aux problèmes d'environnement, engendrés par la modernisation de l'agriculture depuis la deuxième moitié du XXème siècle (Papy, 1999).

Les objectifs de l'agronomie, axés initialement sur l'étude de l'élaboration du rendement des peuplements végétaux et de l'évolution des caractéristiques du milieu, prennent en compte aujourd'hui d'autres échelles d'espace et de temps car (i) les processus écologiques s'exercent à des échelles spatiales différentes de celles traditionnellement abordées par les agronomes (parcelle ou exploitation agricole) et (ii) les temporalités de ces processus dépassent généralement ceux des systèmes de culture (Benoît and Papy, 1998). La prise en compte de problématiques environnementales révèle l'inadaptation des échelles classiques des agronomes et renouvelle leurs questionnements, notamment sur le niveau des espaces écologiques pertinents (Doré et al., 2002; Martin, 2009). En effet, les espaces nécessaires et suffisants à considérer par rapport à des enjeux environnementaux donnés sont généralement plus englobants que les échelles agronomiques classiques : un exemple fréquent est celui du bassin versant pour étudier les processus hydrologiques impactés par l'activité agricole et/ou

[1] Les thèmes classiquement abordés faisaient référence au territoire et à son organisation notamment l'analyse des structures agraires des finages et des parcellaires des terroirs.

[2] Plus spécifiquement, cette orientation de la recherche agronomique peut être expliquée en partie par le poids du productivisme agricole qui a entraîné l'apparition d'un certain nombre de « corollaires anti-territoriaux ». Boiffin en mentionne trois : (i) les interactions entre agriculteurs et autres acteurs du territoire, plutôt abordées dans le cadre des filières agricoles, se traduisant par de nombreuses collaborations avec les instituts techniques, (ii) la prépondérance des échelles station et parcelle dans les recherches agronomiques, (iii) l'occultation de processus à caractère fortement spatial (par exemple l'incidence des bio-agresseurs) par l'usage intensif des intrants.

l'impactant, comme les processus érosifs. Des questions spécifiques comme la réduction d'intrants chimiques en agriculture impliquent également d'élaborer des méthodes de production intégrée basées sur une gestion spatiale des systèmes de culture, notamment pour maîtriser le développement des bio-agresseurs au niveau des paysages. L'ouverture de l'agronomie à ces nouvelles questions oblige par ailleurs les agronomes à s'intéresser à d'autres territoires : les zonages environnementaux (zones vulnérables, zone d'intérêt faunistique et floristique, zone humide, etc.) où sont mises en place des actions de régulation des fonctionnements écologiques (opérations Ferti-mieux, opérations locales agri-environnementales, etc.) et les territoires d'action des autres acteurs intervenant directement ou indirectement sur la production.

Parmi ces acteurs, figurent en premier lieu les structures commerciales de première mise en marché dont le territoire d'action est le **bassin d'approvisionnement**. Ce concept formalise le territoire de la coordination entre des agriculteurs et une entreprise de collecte des récoltes, coordinations qui jouent souvent de façon majeure sur les décisions techniques dans l'exploitation agricole, nous y reviendrons (Le Bail, 2005b; Le Bail and Le Gal, 2011). L'agronome doit donc tenir compte d'organisations territoriales de niveau supérieur à l'exploitation agricole (Papy, 2001), s'il veut appréhender les logiques techniques sous-tendant les systèmes de culture. Ainsi en agronomie, deux types de territoires sont généralement distingués : les territoires d'action (individuelle ou collective) et les territoires d'administration (Papy, 1999). Un territoire d'action s'entend par l'usage qui est fait d'un espace délimité, c'est-à-dire de l'ensemble des actions qui visent à produire des biens et des services (ex : un territoire d'exploitation agricole, d'une coopérative[1], d'une opération agri-environnementale, etc.). Un territoire d'administration se définit par la circonscription d'une autorité administrative. La difficulté pour un territoire comme l'AAC réside dans le fait que bien qu'il soit fondé sur des bases hydrogéologiques et qu'il soit un territoire d'administration, on lui impose d'être aussi un territoire d'action, ce qui n'est pas si facilement conciliable.

Considérant qu'un espace peut donner lieu à plusieurs usages, différentes organisations peuvent être concernées par un même territoire. Ainsi, leurs territoires d'action se superposent et s'entrecroisent et mettent en œuvre des objectifs propres. Ces territoires d'action peuvent être continus ou discontinus (ce qui renvoie à la qualification de territoire en aire, réticulée ou

[1] Les statuts des coopératives définissent leur périmètre d'action qui correspond à l'implantation géographique de leurs adhérents (loi du 27 juin 1972 relative aux sociétés coopératives agricoles, à leurs unions, à leurs fédérations, aux sociétés d'intérêt collectif agricole et aux sociétés mixtes d'intérêt agricole). Plusieurs coopératives concurrentes peuvent se trouver sur le même territoire, mais en pratique il y a surtout des chevauchements sur certaines zones. Un recouvrement peut être beaucoup plus important avec d'autres types de collecteurs comme les négociants agricoles. Quand des coopératives ont des zones statutaires qui se recoupent, les agriculteurs implantés sur ces zones de recoupement ont un choix d'adhésion entre plusieurs sociétés et peuvent changer de coopérative si l'une apparaissait plus attractive que les autres (notamment au niveau des tarifs de collecte).
Filippi M. (2004) Réorganisations dans la coopération agricole : proximités et solidarité territoriale. In: Économie rurale. 280, pp. 42-58.
Hannachi M. (2011) La coopétition au service du bien commun. Les stratégies des entreprises de collecte et de stockage de céréales face aux OGM, Sciences de gestion, recherche en management, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. pp. 302.

archipélagique des géographes). Un territoire d'administration comprend donc des territoires d'action (intégralement ou partiellement).

L'agronomie, notamment par les nouvelles questions de nature environnementale qu'elle aborde, s'inscrit donc à d'autres échelles d'analyse et considère le territoire comme objet d'étude. En tant que science pour l'action, elle considère le territoire également dans une dimension de gestion et de **résolution de problèmes d'environnement** qui impliquent une diversité d'acteurs. Une communauté d'agronomes s'est ainsi constituée, autour de courants de pensée émergents que sont la géoagronomie et l'agronomie des territoires. La géoagronomie porte l'enjeu de créer des ponts théoriques et méthodologiques entre l'agronomie et la géographie. Deffontaines en a esquissé les contours (Deffontaines, 1998), par la suite repris dans différents travaux dont l'objectif principal est l'ingénierie territoriale[1]. L'agronomie des territoires repose moins sur des cadres méthodologiques que sur l'intégration de l'analyse des pratiques des acteurs dans la compréhension des liens entre activité agricole et territoire. Elle s'inscrit dans le courant de l'agronomie des systèmes techniques[2] qui considère la parcelle et l'exploitation comme impliquées dans des organisations d'ordre supérieur ayant leurs logiques propres[3]. Ces organisations d'ordre supérieur sont considérées comme des contraintes territoriales externes qui viennent « perturber » la gestion territoriale de l'exploitation (Doré et al., 2002). L'agronomie des territoires vise à « expliciter les interdépendances entre les systèmes de culture pratiqués et l'aménagement des territoires et à étudier la coordination d'actes techniques au sein des différentes organisations dont les territoires d'action s'entrecroisent » (Papy, 2001). Au sein de l'agronomie des territoires deux approches peuvent être identifiées : l'une, plutôt fondée sur une approche environnementale, vise à étudier les liens entre processus environnementaux et systèmes de production agricole, à l'échelle des territoires agricoles

[1] En empruntant à la géographie des méthodes et des concepts, la géoagronomie adapte des outils de modélisation spatiale aux problématiques agronomiques (Benoit et al., 2006 ; Lardon et Capitaine, 2008 ; Lardon et al., 2005). C'est le cas de la grille des chorèmes agronomiques, appliquée à partir de la méthode des chorèmes de Brunet (Brunet, 1986). Au-delà de la modélisation graphique, d'autres propositions méthodologiques ont été développées (cartographie à dire d'expert, approche spatiale du diagnostic de territoire, analyse du paysage par les unités agrophysionomiques) visant à mettre en œuvre une démarche d'aménagement intégré des territoires Locaux (AITL) reposant sur trois pôles : les acteurs, les activités et les territoires. En cherchant à construire une image partagée du territoire pour aider les acteurs à mettre en œuvre un aménagement intégré, le contexte de ce courant de pensée est le projet de territoire et la concertation entre acteurs.

Benoit M, Deffontaines JP, Lardon S. (2006) Acteurs et territoires locaux : vers une géoagronomie de l'aménagement, Collection Savoir-faire, Paris : Inra-QUAE, 174 p, Lardon S, Capitaine M. (2008) Chorèmes et graphes. Production et transformation de représentations spatiales en agronomie, Revue d'anthropologie des connaissances, 2008/2 Vol. 2, n° 2, p. 195-217, Lardon S, Capitaine M, Naïtlho M, Osty PL, Piveteau V. (2005) Comprendre l'organisation spatiale des exploitations et des territoires: une recherche/formation, in Prévost P. (ed.), Agronomes et territoires, deuxième édition des Entretiens du Pradel, Paris, L'Harmattan, pp. 145-157.

Brunet R. (1986) La carte-modèle et les chorèmes. Mappemonde, 4, 2-6.

[2] Cf. annexe 5 sur l'agronomie des systèmes techniques

[3] Par exemple la conduite technique d'une parcelle peut être intégrée dans un lot de parcelles construit par l'agriculteur à l'échelle de la sole de la culture dans l'exploitation (Aubry et al., 1998).

Aubry C, Papy F, Capillon A. (1998b) Modelling decision-making processes for annual crop management. Agricultural Systems 56: 45-65.

(Benoît et al., 2007; Martin, 2009; Moonen et al., 2010; Schaller, 2011)[1]. L'autre approche, plus proche de la définition proposée par Papy (op. cit.), vise à analyser les organisations des systèmes agricoles comme en partie déterminées par des facteurs et des acteurs du territoire. D'une manière générale, le défi posé à l'agronomie des territoires porte sur l'exploration des compromis indispensables, du fait de la coexistence d'objectifs multiples et bien souvent contradictoires de différents territoires, pour développer une agriculture multifonctionnelle.

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

La thèse s'inscrit dans le champ de l'agronomie des territoires, dans le sens de l'analyse des organisations des systèmes agricoles en lien avec les déterminants et acteurs du territoire. Nous nous intéresserons en effet au développement territorialisé de l'AB, et au rôle particulier que peuvent jouer dans ce développement certains acteurs territoriaux comme les filières, dans leurs relations avec les agriculteurs. Nous nous inscrivons donc dans une agronomie des territoires qui, au-delà de l'étude des liens entre processus environnementaux et systèmes de production agricole, aujourd'hui dominante dans cette orientation disciplinaire, tente ici d'analyser les organisations des systèmes agricoles comme en partie déterminées par des facteurs et des acteurs du territoire.

L'analyse des interactions entre logiques techniques des agriculteurs et logiques des autres acteurs dont les territoires d'action croisent ceux des exploitations agricoles est l'orientation prise pour aborder les transitions agricoles dans ce travail.

2.2.3. AB et territoire : un sujet peu traité malgré des bénéfices à tirer d'une concentration spatiale

Dans quelle mesure l'agriculture biologique a-t-elle fait l'objet de recherche sur sa dimension spatiale et son inscription territoriale ? La question est importante puisque, comme nous l'avons déjà dit, les bénéfices potentiels d'une concentration géographique de l'AB pourraient être intéressants, tant d'un point de vue environnemental (nous concernant, en favorisant les bénéfices sur la ressource en eau ; Thieu et al., 2011) qu'organisationnel (en permettant une optimisation de la collecte des produits et de l'organisation des filières) (Béranger, 2010). La question est sensible puisqu'elle renvoie à des choix stratégiques de développement de l'AB. Faut-il concentrer les efforts dans les territoires les plus sensibles du point de vue environnemental ou faut-il viser un développement homogène dans toutes les régions agricoles ? Par ailleurs, l'AB fait souvent l'objet de critiques concernant la proximité géographique avec l'agriculture conventionnelle. Sont en jeu les transferts de matières actives

[1] Cette orientation tient notamment au fait que l'agronomie des territoires se traduit en anglais par « *landscape agronomy* », faute de trouver une traduction directe du terme de territoire. Dès lors, la notion de paysage introduit une dimension naturaliste au courant.

(engrais, pesticides) entre parcelles biologiques et conventionnelles, pouvant engendrer des déclassements de productions. Ces effets de bords de champ (« *edge-effect externalities* ») sont rapportés dans la littérature (Parker and Munroe, 2007). Enfin, les conséquences, environnementales mais aussi économiques, d'une conversion à grande échelle de l'AB ont été peu étudiées (Cobb et al., 1999; O'Riordan and Cobb, 2001).

Dans la pratique, en France, la réalité spatiale de l'agriculture biologique est une grande dispersion des exploitations, même si certaines régions ont un développement de l'AB plus conséquent et plus concentré spatialement. La dimension territoriale n'est pas un principe clairement affiché dans le cahier des charges de l'AB, au contraire des Appellations d'Origine Contrôlées par exemple, qui mettent en avant le lien au terroir (Sebillotte, 2000) ; et ce, même si les acteurs de l'AB s'accordent, pour la plupart, pour une approche globale incluant la chaîne alimentaire et le lien au local, se traduisant notamment par une prédilection pour les circuits courts de commercialisation. Mais l'AB restant un choix personnel des agriculteurs, la diffusion spatiale n'est pas, sauf exception, un objectif en soi pour ses promoteurs, même si l'on constate que les conversions s'effectuent souvent de proche en proche, par effet de voisinage dit parfois de « tâche d'huile », ce que des sociologues ont pu constater et étudier (Risgaard et al., 2007).

S'intéresser à la **géographie de l'AB**, c'est-à-dire à la distribution spatiale des exploitations, ses déterminants et les relations avec les autres acteurs en présence semble donc important dans le cadre de cette thèse. Cependant, nous constatons qu'un faible nombre de recherches existent sur ce sujet et qu'il s'agit principalement de travaux de géographes à de petites échelles d'analyse. Smith et Marsden (2004) soulignent le fait que l'AB est souvent considérée comme un « fait homogène » au plan spatial et que les disparités de développement géographique font l'objet de peu de travaux spécifiques. Les travaux que nous avons trouvés dans la littérature dans ce domaine ont souvent une **approche macro-régionale** avec l'objectif d'identifier des grandes tendances de développement à cette échelle. Les géographes se sont intéressés à la distribution dans l'espace des zones de production biologique et au développement d' « *organic clusters* » (Risgaard et al., 2007). C'est donc bien le thème de la **concentration spatiale** de l'AB qui a fait l'objet d'un certain nombre de travaux (Ilbery et al., 1999; Ilbery and Maye, 2011). Par ailleurs, des travaux ont porté sur les différences de développement de l'AB entre régions (Gabriel et al., 2009): en Angleterre, ces auteurs montrent que ce mode de production se retrouve de façon privilégiée dans les territoires agricoles les moins favorisés, avec de petites structures d'exploitations, des systèmes mixtes de polyculture-élevage, une faible densité de population et une grande distance aux centres urbains. L'AB peut constituer dans ces zones un moyen de créer de la valeur ajoutée pour les exploitations. Ce point a également été abordé par Risgaard et al. (op. cit.) : certains types de production ne sont pas immédiatement adaptés à une conversion en AB (production intensive de porc ou de poulet) et plus le système de production est difficile à convertir, plus le besoin de profits élevés et de marchés stables est fort du côté des agriculteurs. Ainsi, l'AB peine à se développer dans les zones d'agriculture intensive, notamment les bassins céréaliers (Ilbery et al., 2010). Le développement différencié entre régions peut aussi s'expliquer par des facteurs socio-culturels. Morgan et Murdoch (2000) évoquaient déjà

l'influence des réseaux « de bouche à oreille » par rapport aux réseaux officiels de conseil. Frederiksen et Langer (2004) ont montré comment les effets de voisinage favorisent les conversions en AB au Danemark. Ces mécanismes ont également été décrits par Risgaard et al. (op. cit.) avec l'identification de « *champion farmers* » et d'« *advisory ambassadors* » qui favorisent la diffusion de l'AB. Enfin, la notion de capital social a été évoqué pour décrire les tendances de « *clustering* » (Sutherland and Brown, 2007), ce capital étant supposé être plus présent dans les exploitations de polyculture-élevage que dans celles de grande culture. Enfin, en France, des travaux sont en cours en statistique et économétrie spatiale afin de produire une base de données spatialisée sur la localisation des exploitations agricoles et mettre en évidence des effets structurants de la présence de débouchés ou de dynamiques rurales et agricoles (Géniaux et al., 2009). Mais ces analyses fines sont réalisées à l'échelle d'une région particulière où sont disponibles de nombreuses informations sur l'organisation du territoire.

Nous disposons donc d'approches relativement peu compréhensives, exceptées pour les études sociologiques. Nous constatons aussi que l'agronomie des territoires, en particulier, a très peu investigué cette thématique du développement spatial de l'AB, alors même que son intérêt pour les liens entre processus environnementaux et systèmes de production agricole aurait pu l'y inciter. Par ailleurs, nous n'avons pas identifié de travaux portant sur le rôle des débouchés locaux disponibles dans les dynamiques de développement de l'AB à l'échelle de territoires.

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

Nous souhaitons explicitement utiliser ici l'agronomie des territoires, telle que nous l'avons définie plus haut, pour analyser des **dimensions spatiales du développement de l'AB** et ce, à différentes échelles, nous y reviendrons. Nous ne cherchons pas dans cette thèse à mobiliser des méthodes en géo-statistique ayant pour but de dégager des facteurs explicatifs de type corrélatif. Nous adoptons une **approche compréhensive** des logiques techniques des acteurs du milieu agricole, en premier lieu agriculteurs et collecteurs, dans une région particulière, dans laquelle nous tenterons de mettre en évidence des **déterminants territoriaux**, agissant comme leviers ou freins au développement de l'AB. Nous nous focaliserons donc sur des objets techniques et sur la question des opportunités de débouchés locaux dans les dynamiques territoriales de l'AB.

2.2.4. Les transitions territoriales vers l'agriculture biologique

Au même titre que les exploitations agricoles ont individuellement des potentialités et des modalités différentes de transition vers l'AB (cf. § 2.1), les territoires agricoles ne semblent pas égaux face aux évolutions vers ce mode de production. La question se pose par ailleurs au-delà de la problématique spécifique de l'AB. Il est important de rappeler, même si l'affirmation peut sembler triviale, que la composition des systèmes agricoles dans un territoire n'est pas aléatoire et qu'elle résulte d'une histoire, d'un contexte pédo-climatique, socio-économique, politique (Mignolet, 2008). Les transitions agricoles potentielles sont donc en partie déterminées par ce contexte. Dans ses travaux sur les voies de transition vers la multifonctionnalité, Wilson (2008) aborde la question de la dépendance au chemin individuelle mais il précise que celle-ci dépend aussi de la **dépendance de la communauté agricole et sociale** à des niveaux régionaux et nationaux. Ainsi, les exploitations et les territoires agricoles ont des possibilités différentes de s'engager dans des transitions, vers par exemple l'AB, dépendant de facteurs économiques, sociaux, culturels et idéologiques. La notion de « tapis roulant productiviste » de Ward (1993) illustre bien ces effets de verrouillage à des échelles régionales. Doré et al. (2002) utilisent le terme de « malléabilité du territoire » qui peut être différente selon la forme de la contrainte externe et les systèmes de production en place. Dans l'analyse de la diffusion de la lutte intégrée aux Etats Unis, Cowan et Gunby (1996) abordaient déjà cette **dimension territoriale du changement de pratiques agricoles**, notamment dans les problèmes de coordination qu'il engendrait : le changement au niveau individuel implique des coûts élevés et des externalités négatives liées à la proximité des voisins restés en conventionnel par exemple. La concentration géographique de ces changements leur apparaît donc comme un levier intéressant, car il permettrait de concentrer les efforts de la recherche et du développement agricole et de favoriser les apprentissages, etc.

Dans le cas des territoires à enjeu eau, c'est bien une concentration géographique des changements de pratiques qui est recherchée. Nous constatons cependant d'importantes difficultés de mise en œuvre, qui relèvent probablement en partie de la diversité des pratiques envisagées (agriculture biologique, production intégrée, aménagements physiques des parcelles, etc.). Pour certains acteurs du domaine de l'eau et du développement agricole, les aires d'alimentation de captages sont des territoires à faire évoluer vers l'AB. Ils constituent de **nouveaux territoires d'action** au sens de Papy (1999) où des projets doivent être conçus pour produire des biens publics. Cela implique non seulement un développement localisé de l'AB mais aussi un développement territorialisé. Le terme est cependant à nuancer car il désigne en première approche le processus de transformation d'un espace quelconque en territoire (cf. § 2.2.1). Se pose ici la question de savoir si le développement de l'AB dans les aires d'alimentation de captages peut aboutir à la formation de **territoires biologiques, comme un espace limité, socialisé et approprié par ses habitants ayant des représentations communes**. Enfin, le label agriculture biologique et la conversion qui permet de l'obtenir n'intègrent pas cette perspective territoriale. L'incitation au développement de l'AB dans les AAC interroge donc

spécifiquement ce point et la façon dont les conversions peuvent associer ou non cette dimension territoriale. Les travaux en cours sur la thématique eau et AB, coordonnés par la FNAB (cf. § 1.2), cherchent entre autres à représenter les potentialités de territoires à enjeu eau vis-à-vis du développement de l'AB. A travers une grille d'analyse des territoires sont abordés les freins et leviers au développement de l'AB selon cinq axes (le potentiel de production en AB, de consommation de produits biologiques, les possibilités de structuration des filières, le contexte politique et la pression réglementaire). La grille est fondée sur un certain nombre de présupposés en ce qui concerne les systèmes les plus indiqués pour un passage en AB (notamment sur les aspects techniques et commerciaux qui nous intéressent ici). Nous reviendrons sur ce point dans la discussion.

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

Les changements de pratiques agricoles, donc la conversion à l'AB, sont donc à aborder, non seulement du point de vue des exploitations, mais aussi plus largement, **dans le cadre du territoire dans lequel elles s'inscrivent**. Les aires d'alimentation de captages constituent notamment de nouveaux territoires d'action ou de gestion où l'objectif est l'amélioration de la qualité de l'eau, *via* les changements de pratiques. Parmi ceux-ci, l'AB est souvent considérée, notamment par les acteurs institutionnels, comme un mode de production pertinent, voire à privilégier (Fleury, 2011). Les AAC et l'enjeu qualité de l'eau sont ainsi des « territoires d'action » où se pose de façon pertinente la question des transitions territorialisées vers l'AB. Nous conservons l'idée que les territoires ont des potentialités différentes de réponse à cet objectif et qu'elles doivent être analysées au regard des caractéristiques du milieu agricole en présence.

Cette deuxième partie nous a permis de présenter des concepts et méthodes d'une agronomie territoriale dont l'intérêt pour nous est d'envisager l'organisation des systèmes agricoles comme en partie déterminée par des facteurs et acteurs du territoire. En effet, l'appartenance des exploitations à d'autres territoires impacte la gestion technique des systèmes de culture. Parmi ces autres territoires, ceux des **filières d'aval des produits agricoles** nous intéressent plus particulièrement, par la mise en œuvre de logiques d'action interférant directement avec les logiques techniques des agriculteurs. Ces interactions entre exploitations et autres opérateurs des filières font l'objet de la partie suivante.

2.3. Les interactions entre exploitations agricoles et autres opérateurs des filières

Dans cette troisième partie, nous abordons le thème des interactions entre les exploitations agricoles et les autres opérateurs des filières. Comme nous l'avons vu précédemment, la conversion à l'AB est un changement multidimensionnel que nous n'aborderons pas dans toute sa globalité. Mais, pour les raisons vues aussi précédemment, il nous semble important de focaliser sur les relations entre les **changements de nature technique** d'une part, et ceux liés aux **débouchés** d'autre part, en les considérant comme deux pôles en forte interaction. Le thème des relations entre exploitations et filières concerne aussi bien des questions de **nature des cultures** et notamment de leur destination (alimentation humaine ou pas par exemple), de **quantités** (volumes de production devant satisfaire des seuils minima pour les collecteurs mais aussi maxima dans le cadre de cultures avec quotas) que de **qualités produites**. L'analyse de leurs évolutions récentes en système conventionnel montre que ces interactions se sont surtout manifestées à travers des questions de qualité en agriculture européenne au cours des dernières décennies, du fait de la segmentation croissante des marchés (2.3.1). Nous synthétiserons les impacts de ces interactions sur le fonctionnement des exploitations (2.3.2) et nous aborderons ces interactions dans le cas des circuits courts de commercialisation (2.3.3). En système biologique, nous verrons que les interactions entre exploitations et filières sont complexes, qu'elles comprennent des aspects de qualité mais aussi de quantités, puisque dans la plupart des productions, on est loin de satisfaire les demandes du marché (2.3.4). Nous chercherons à explorer dans la thèse comment ces interactions complexes entre systèmes peuvent être des leviers importants pour la conversion.

2.3.1. Les relations entre agriculteurs et opérateurs des filières en agriculture conventionnelle : montée des enjeux de qualité et de garantie

On retient généralement du processus de modernisation de l'agriculture les évolutions positives en termes d'augmentation des rendements des cultures, mais on évoque moins souvent les changements qui se sont opérés dans les sphères de la distribution et au sein des relations entre agriculteurs et acheteurs des matières premières. Or, les transformations des modes de distribution et de consommation ont joué un rôle prépondérant dans les mutations agricoles des cinquante dernières années. En effet, la montée en puissance des questions de qualité des produits et de **segmentation des marchés** qui en résulte a eu des répercussions importantes sur l'activité agricole. Le concept de qualité a fait l'objet de nombreux travaux que nous n'allons pas détailler ici. Rappelons toutefois que l'AFNOR donne une définition très générale de la qualité axée sur l'aptitude d'un produit à satisfaire ses utilisateurs, définition qui a été approfondie par la suite dans différents travaux[1]. On s'accorde aujourd'hui sur le fait que la

[1] On distingue généralement 4 composantes de la qualité (les « 4 S » initialement proposés par P. Mainguy en 1989) : la Satisfaction (en référence à la qualité organoleptique traduite en saveur, couleur, calibre, etc.), la Santé (registre

qualité d'un produit ne résulte pas seulement des effets des systèmes de culture et des milieux, mais qu'elle est un construit social du jeu des acteurs, dans le sens où les relations entre les différents maillons de la chaîne de distribution jouent tout autant sur sa définition que les propriétés techniques et technologiques des produits (Le Bail, 2005a).

Dans les années 1990 et en lien avec les préoccupations environnementales et sanitaires, se sont développées des procédures de certification au sein des filières agro-alimentaires, jusqu'au niveau de la production agricole, *via* les certifications d'Assurance Qualité[1]. Les années 1990 voient aussi l'émergence des marques de distributeurs, s'inscrivant également dans des systèmes de garantie, et le renforcement de leur pouvoir de négociation vis-à-vis des opérateurs en amont (qui se traduit parfois en pratiques tarifaires défavorables aux producteurs et dénoncées comme abusives) (Henson and Reardon, 2005). Ainsi, dans ce système, les agriculteurs sont soumis à des cahiers des charges, portant le plus souvent sur les manières de produire et parfois aussi sur les modes de livraison (stockage à la ferme, échelonnement des livraisons, etc.) et deviennent des sous-traitants d'un processus de production industriel. Les agriculteurs doivent apporter la preuve de la compatibilité de leurs pratiques avec ces cahiers des charges, notamment par l'enregistrement des pratiques, l'acceptation de contrôles au champ et la traçabilité (Mazé et al., 2000).

On distingue donc des **démarches tournées vers les produits**, tels que les signes officiels de qualité et d'origine (AOC, AOP, IGP, Label Rouge, STG, AB et la CCP), des **démarches globales d'exploitation** (qualification Agriculture Raisonnée ; référentiel Quali'Terre[2]), les **chartes de bonnes pratiques des filières**[3] et les **dispositifs de management de la qualité et de**

---

diététique et nutritionnel), la Sécurité (qualité sanitaire, hygiène) et le Service (aptitude au transport, à la transformation, au stockage, etc.).
Mainguy P. (1989) La Qualité dans le domaine agro-alimentaire: rapport de la mission, Ministère de l'agriculture, 116 pp.

[1] Selon l'AFNOR, l'Assurance Qualité (AQ) est l'ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour donner la confiance en l'obtention régulière de la qualité requise. L'AQ a émergé dans les années 1980 dans l'industrie. Les entreprises cherchent à certifier que leurs modes d'organisation correspondent bien à un modèle donné (les normes). En France, les normes relèvent d'un organisme indépendant (l'Association Française pour l'Assurance de la Qualité, AFAQ). Un des objectifs de l'AQ est de prévenir les produits non conformes et d'assurer aux clients que les produits répondent à leurs attentes. L'industrie agro-alimentaire s'est dotée de normes dans les années 1990 : IFS (International Food Standard, défini en 2003 par les représentants de la grande distribution européenne), BRC (British Retail Consortium, autre référentiel de la grande distribution), EurepGAP (partenariat international pour une agriculture fiable et durable, référentiel de bonnes pratiques sur les exploitations datant de 1997), ISO 22000 (norme internationale pour la sécurité des aliments), etc.

[2] Le référentiel Quali'Terre (dont les principes sont repris dans la qualification Agriculture Raisonnée) adopte une approche transversale du système de production : il prend en compte l'échelle de l'exploitation agricole, utilise la méthode HACCP et introduit la notion de boucle d'amélioration continue de la qualité pour l'agriculteur.
Aubry C, Galan MB, Mazé A. (2005) Garanties de qualité dans les exploitations agricoles: exemple de l'élaboration du référentiel Quali'Terre® en Picardie. Cahiers Agriculture 14, 3, 313-322.

[3] Parallèlement aux procédures d'Assurance Qualité mises en œuvre par les industries agro-alimentaires et la grande distribution, les filières agricoles ont aussi mis en place des normes et des systèmes de management de la qualité : Agriconfiance (NF V01-005, système de management de la qualité adapté à la production agricole et NF V01-007, système de management de la qualité et de l'environnement de la production agricole) ; norme sur la production raisonnée de la pomme de terre de conservation destinée au marché du frais (NF V25-111) ; chartes de production Céréales à paille et Maïs (portant sur blé tendre, blé dur, orge de brasserie, maïs grain-fourrage, maïs doux), autrement appelé chartes IRTAC-Arvalis ; charte Production Fruitière Intégrée, etc.

l'environnement. Les travaux récents du Ministère de l'agriculture sur la certification environnementale des exploitations (suite au Grenelle Environnement de 2007 qui devrait aboutir à la certification Haute Valeur Environnementale, HVE) indique que « des dizaines de milliers d'agriculteurs sont engagés dans des démarches de qualité, des chartes sectorielles de bonnes pratiques ou des démarches d'exploitation telles que l'agriculture raisonnée ou l'agriculture durable »[1].

Il apparait clairement une **multiplication des cahiers des charges**, s'appliquant à l'échelle des exploitations et qui agissent sur le processus de production (Vaucelle and Le Bail, 2004; Wünsch, 2004). Ainsi, les décisions relatives à la conduite des cultures sont partagées entre le producteur et le premier opérateur d'aval (Faure et al., 2010). Ce dernier, autrement appelé « Premier Metteur en Marché » (PMM) peut être un industriel (sucrerie, conserverie, etc.), un organisme de collecte et de stockage (coopérative céréalière ou maraîchère, négociant, etc.) ou encore un distributeur. Les démarches qualité et les dispositifs de coordination entre agriculteurs et filières sont largement développés dans les filières céréalières (voir encadré 4 sur le blé) et maraîchères. Dans le secteur des légumes transformés (surgélation, appertisation), Capillon et Valceschini (1998) montrent comment et pourquoi s'est mis en place un système de dépendance entre industriel et fournisseurs agricoles dans le cadre d'une maitrise des risques et d'optimisation des performances[2].

Nous pouvons décliner ces interactions entre systèmes techniques et de commercialisation selon le sens dans lequel elles s'exercent :

1) **L'influence du système technique sur la commercialisation** : certains choix techniques, en termes de cultures, de rotations, de conduite technique influent sur la qualité finale des produits et leur destination commerciale. En grandes cultures par exemple, le choix variétal peut être déterminant dans la qualité obtenue et le débouché, le fait de mettre en avant des solutions agronomiques pour limiter le recours aux produits phytosanitaires comme l'allongement des rotations engendre la diversification des assolements et l'introduction de nouvelles cultures pour lesquelles un débouché est nécessaire ; En maraîchage, la maîtrise des conditions de production – irrigation, température notamment sous serre - et le recours plus ou moins important à des produits de traitement phytosanitaire ont des impacts sur la qualité visuelle et l'homogénéité de la production, notamment en termes de calibres. A l'inverse, une moindre artificialisation de la conduite soumettra davantage les cultures aux aléas climatiques et biologiques avec pour conséquence des « défauts » visuels et des disparités de calibres. Ces productions ne trouvent, bien sûr, pas les mêmes débouchés.

2) **L'influence des opérateurs des filières et des critères de qualité sur le système technique de l'exploitation** : certains modes de commercialisation ou certains cahiers des

[1] Rapport du comité opérationnel en date de juin 2009 :
http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_complet_HVE_juin_v2.pdf

[2] L'importance de l'homogénéité des lots à l'entrée des lignes de fabrication nécessite de mettre en place un suivi technique pour assurer la conformité des pratiques au cahier des charges de la transformation ; de son côté, l'agriculteur est complètement tributaire de l'industriel pour l'acceptation et l'évaluation de la matière première.

charges techniques guident fortement les pratiques et sont parfois difficiles à mettre en œuvre dans les exploitations. En grandes cultures, les cultures sous fortes contraintes de commercialisation comme le blé améliorant, la pomme de terre sont très encadrées en termes de choix variétal, de produits phytosanitaires permis, de conduite de la fertilisation (Wünsch, 2004) ; En maraîchage, les critères de qualité visuelle et d'homogénéité dans les filières longues impactent directement les façons de produire. Les demandes de qualité en circuits courts sont différentes et portent plus sur la qualité de service : diversité culturale et variétale, allongement de la période de production, nivellement des quantités produites sur l'année obligeant à un délicat raisonnement des dates de plantation-récolte (Bressoud, 2009; Mothes, 2005).

Cette façon de concevoir les interactions entre systèmes techniques et de commercialisation reste une vision assez analytique et on conçoit assez aisément qu'il n'y ait pas forcément de relation de cause à effet aussi claire. Ces interactions forment un tout, cohérent avec la structure de l'exploitation et de la ou des stratégies de commercialisation choisie.

Encadré 4: Evolution des modes de conduite du blé panifiable en lien avec les filières en aval

Les démarches qualité se sont largement développées dans le secteur des céréales dans un contexte de saturation des marchés et de concurrence accrue entre opérateurs. Il faut rappeler que ces transformations se sont opérées en lien avec la modification des modes de consommation (et notamment le « manger à toute heure »). La teneur en protéines des blés est progressivement devenue un argument de vente, la plupart des acteurs de la filière s'accordant sur le fait qu'un blé à faible taux de protéine est non panifiable (la limite est fixée généralement à 10-11%) même si cela couvre une réalité plus diverse selon le procédé de fabrication : les procédés industriels avec pétrissage rapide, congélation ou la production de pains de mie à structure alvéolaire petite et régulière vont nécessiter des taux de protéines importants tandis que des procédés plus artisanaux, avec pétrissage et fermentation lents peuvent traiter des farines aux taux de protéines moins importants. La sélection génétique et les progrès techniques ont permis d'augmenter nettement le taux de protéines des blés cultivés, qui est devenu le principal critère qualitatif dans les dispositifs de coordination entre agriculteurs et collecteurs (Abécassis and Bergez, 2009). Ces exigences s'inscrivent dans un contexte où la boulangerie s'est largement industrialisée et a recours à des procédés exigeants en protéines, comme la congélation : actuellement, 80% de la production industrielle de pain frais a recours à la congélation et 60% de la production totale de pain, tandis que le pain traditionnel - pétrissage amélioré ou conventionnel - et le pain au levain ne représentent plus que 11% des volumes consommés (Dossier Cultivar n°635, avril 2010).

Ainsi, alors que la production de blé est aujourd'hui finalement peu contractualisée sous signe officiel de qualité (seulement 10% de la collecte sous Label Rouge ou CCP, selon Lamine et al., 2010 ; hors label AB), la production qualifiée « de masse » est largement incitée à respecter des critères de qualité minimale pour atteindre les marchés de panification, faute de quoi elle peut être déclassée en débouché fourrager ce qui est beaucoup moins attractif économiquement (en moyenne sur les dernières années, le différentiel s'établit entre 60 et 100 €/t selon nos interlocuteurs de terrain ; récemment l'écart a cependant tendance à se réduire). Comme le souligne Filippi (2004), les stratégies des coopératives céréalières « sont plus influencées par des déterminants issus de l'aval des filières que par ceux de l'amont. Ce déplacement s'est, en outre, accompagné d'un transfert du risque économique […] à travers la mise en place de rémunérations basées sur la qualité des productions ».

Parmi les facteurs influençant le taux de protéines d'un blé figurent en premier lieu le climat et le type de sol puis la variété et la fertilisation, qui sont les deux leviers sur lesquels l'agriculteur peut jouer (Justes, 1993). Ainsi, le pilotage de l'azote est devenu un enjeu majeur de la conduite du blé tendre avec le raisonnement du positionnement des apports : premier apport tardif au plus proche des besoins de la plante et dernier apport entre l'apparition de la dernière feuille et le stade gonflement, généralement piloté avec des outils d'aide à la décision (GPN, Jubil, N-Tester, Ramsès, Farmstar, etc.). La généralisation de ces exigences qualitatives (y compris sur les marchés à l'export[1] qui s'alignent progressivement sur ces critères) pose question par rapport au contexte d'incitation à la réduction des intrants. L'enjeu est alors de baisser les apports d'azote sans nuire à la qualité technologique du blé. Le choix variétal est donc primordial mais les collecteurs restent encore peu enclins à favoriser les variétés adaptées à des conduites intégrées notamment par crainte de non atteinte des critères de panification industrielle, alors que des travaux ont pourtant montré que le taux de protéines était satisfaisant grâce à un bon fractionnement de l'azote (Lamine et al., 2010). Ainsi, le cas du blé tendre montre l'interdépendance forte entre les niveaux de la production agricole, de la transformation, distribution et consommation.

[1] L'export a représenté pour la campagne 2010/2011 55% de la collecte de blé tendre (FranceAgriMer).

Si les problématiques environnementales, et notamment les pollutions de l'eau par les nitrates et pesticides, relèvent au moins pour partie de l'activité agricole, elles sont rarement considérées comme résultant de l'organisation, dans son ensemble, du système agri-alimentaire[1]. Or, en termes agronomiques, il est clair que certains cahiers des charges et référentiels poursuivent des objectifs qui peuvent s'avérer préjudiciables pour l'environnement (exemple des cahiers des charges pour les blés à fort taux de protéines dans les régions qui présentent des risques importants de lessivage de l'azote) (Aubry et al., 2005). A l'inverse, le fait de prôner une certification comme l'AB comme élément de maîtrise d'un risque sur la qualité de l'eau à l'échelle d'une AAC ignore souvent les conséquences que cela peut avoir en termes de relations entre exploitations et filières.

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

Les exigences de qualité et de garantie de la qualité occupent aujourd'hui une place prépondérante au sein des filières agro-alimentaires. Les approches économiques et agronomiques de cette question ont mis en évidence les stratégies des différents opérateurs (dont les agriculteurs et les premiers metteurs en marché) et la façon dont leurs relations contribuent à la définition de la qualité multiforme des produits et orientent les manières de produire. Il apparait aussi clairement que les systèmes techniques sont soumis à une diversité de contraintes, matérialisées par des cahiers des charges pilotés par l'aval, qui peuvent dans certains cas avoir un lien indirect (positif ou négatif) avec des problématiques environnementales. En adoptant une posture d'agronome, nous n'approfondirons pas ces aspects économiques mais il nous semble important, après avoir montré l'interdépendance entre différents domaines (production, distribution, consommation), de conserver une vision systémique dans l'étude des interactions entre systèmes techniques et opérateurs d'aval. Ceci nous conduira notamment à **nous intéresser directement aux stratégies des opérateurs des filières** en ce qui concerne l'AB dans notre région d'étude.

[1] Rappelons que Lamine et al. (2010) définissent le système agri-alimentaire comme « le système socio-technique qui englobe non seulement les filières de production, de transformation, de distribution mais aussi la sélection variétale, la recherche, le conseil technique, les politiques publiques et les instances de régulation (régulation des semences et de la qualité des produits notamment). » Nous faisons le choix d'utiliser ce terme plutôt que celui de système agro-alimentaire, faisant référence au « secteur » de l'agro-alimentaire (comprenant par définition l'agriculture et l'industrie agro-alimentaire qui transforme et conçoit des produits finis). Cependant, nous ne traiterons pas directement de certains aspects du système agri-alimentaire comme la sélection et la recherche.

2.3.2. Analyse des interactions entre systèmes techniques et de commercialisation et impacts sur les exploitations agricoles

Les enjeux de qualité et de garantie ont modifié profondément les relations entre agriculteurs et les opérateurs des filières, ce qui amène certains agronomes à s'intéresser aux interactions entre les systèmes techniques mis en œuvre par les agriculteurs et les systèmes de commercialisation qu'ils choisissent. Nous retenons ici le terme de **système technique d'une exploitation** comme l'organisation résultant de la gestion technique des ateliers de production. Pour les productions végétales qui nous intéresseront ici, nous retiendrons la gestion des systèmes de culture, c'est-à-dire la façon dont sont gérées les successions de culture et les conduites techniques appliquées aux différentes cultures, et la gestion de certaines ressources productives (main d'œuvre, équipement et stockage). Parallèlement, nous employons le terme de **système de commercialisation d'une exploitation** comme l'agencement (i) des modes de commercialisation des récoltes combinant le type de circuits (distinction circuits courts, circuits longs) et le type de marchés (biologique ou conventionnel) et (ii) des dispositifs de coordination entre agriculteurs et premiers metteurs en marché (procédures d'incitation, types de prix et engagement, conditions de transfert / logistique).

On peut considérer que les interactions entre systèmes techniques et de commercialisation ont toujours existé et qu'elles sont intrinsèques au fonctionnement d'une exploitation agricole, notamment par l'adaptation permanente des choix d'assolement de l'agriculteur en fonction de l'état des marchés. Mais il faut noter, comme le signalent Faure et al. (2010), qu'elles ont rarement été ciblées en tant qu'objet de recherche : les cadres théoriques présentés précédemment, notamment les modèles de décisions au sein des exploitations, considèrent ces interactions comme des éléments de contexte auxquels l'agriculteur cherche à répondre ou à s'adapter. Par ailleurs, des travaux portent spécifiquement sur l'élaboration de systèmes techniques innovants compatibles avec les contraintes actuelles des opérateurs[1] : c'est le cas notamment de l'évaluation d'outils prédictifs du taux de protéines avant la récolte afin de permettre aux collecteurs de mieux gérer la ségrégation des blés sur les sites de stockage (Le Bail et al., 2005; Le Bail and Makowski, 2004) ou bien encore des propositions d'amélioration des systèmes de culture pour optimiser le rendement et le taux de protéines de l'orge brassicole, après la réalisation d'un diagnostic agronomique régional (Le Bail and Meynard, 2003). Récemment, des travaux ont porté spécifiquement sur les dispositifs de coordination entre agriculteurs et premiers metteurs en marché et leurs conséquences sur les systèmes techniques (Faure et al., 2010; Navarrete et al., 2006; Tordjman et al., 2005; Wünsch, 2004). Les formes de coordination exploitations-filières reposent souvent sur des cahiers des charges techniques,

[1] Ces travaux, s'intéressant à la construction de la qualité à l'échelle d'un bassin d'approvisionnement, reprennent un cadre d'analyse défini par Heintz (1994) sur le système de collecte et les relations entre organismes de collecte et de stockage et les agriculteurs. Ce cadre considère ces organismes comme des agents opérant une concentration de l'offre agricole et composant des lots par un « processus d'assemblage orienté », c'est-à-dire de manière non aléatoire et organisée *via* des flux et des stocks.
Heintz W. (1994) L'évolution des modes de gestion de la qualité du blé par les entreprises de collecte et de stockage. *in* Qualité et système agraire. Techniques et acteurs, *Études et recherches sur les systèmes agraires et le développement*, no 28, Paris, INRA. pp. 83-100.

portant sur les successions de culture, de conduite technique et parfois de stockage. En système de grandes cultures, ces coordinations ont été formalisées au sein du Système Local d'Approvisionnement (cf. encadré 5) qui est lui-même un système technique à l'échelle territoriale. La coordination est ainsi entendue comme l'ensemble des procédures qui règlent les échanges entre agriculteurs et organismes de collecte et de stockage (règles de fonctionnement – contrats-, flux et information). En système maraîcher, les modalités de coordination peuvent être différentes selon les structures de mise en marché ce qui conduit Tordjman et al. (2005) à identifier deux idéaux-types de coordination : le premier, basé sur le contrôle de l'élaboration de la qualité en cours de culture, nécessite un suivi technique régulier des cultures et a recours à un engagement et des prescriptions techniques forts (comme pour la salade en quatrième gamme). Le deuxième, visant le tri de la qualité des produits en fin de culture, joue sur le recueil d'informations en fin de cycle pour planifier la récolte et orienter ces produits, en fonction de leur qualité, sur des créneaux commerciaux différents. Il s'agit bien d'idéaux-types et dans les faits, les dispositifs de coordination sont bien souvent un mixte entre les deux. Dans la lignée de ces travaux, des réflexions émergent sur les marges de manœuvre techniques et organisationnelles des exploitations de maraîchage pour atteindre des objectifs qualitatifs définis par les opérateurs commerciaux (augmenter la période de commercialisation et l'introduction de la solarisation en remplacement de traitements chimiques du sol) (Navarrete et al., 2006).

Encadré 5 : le Système Local d'Approvisionnement (« *crop supply area system* »)

(Le Bail, 2005a)

Partant notamment du cadre d'analyse défini par Heintz (1994) sur la fabrication de lots de produits végétaux par un processus d'assemblage orienté, le Système Local d'Approvisionnement (SLA) propose une représentation de la coordination entre les agriculteurs et les organismes de collecte et de stockage (OCS), où trois dimensions interdépendantes sont distinguées[1] :

1) **L'espace technique**, représentant les lieux de l'action et comprenant :

- Du côté de la production agricole, un **ensemble discontinu de parcelles** portant la même culture à un temps t, dont les récoltes sont livrées à l'entreprise de collecte. Les parcelles sont caractérisées par des données physiques (taille, forme, etc.), leur système de culture, leur appartenance à des ensembles pédoclimatiques et leur position respective dans l'espace. ➔ Ces données permettent d'estimer les quantités globales récoltées, les valeurs moyennes et la variabilité interparcellaire et interannuelle des caractéristiques de qualité du produit.

- du côté de l'OCS, un **ensemble d'infrastructures de collecte, de transformation et de stockage** et les moyens de transfert entre elles et avec les parcelles. Elles sont caractérisées par des capacités globales (volumes, cellules, séchoir, transformation) et des capacités de fonctionnement à différents pas de temps. ➔ Ces données permettent de déterminer les quantités globales « traitables » par site, l'allotement possible, etc.

2) **L'espace décisionnel**, représentant les lieux où les acteurs décident et les informations dont ils ont besoin pour définir leur stratégie propre et planifier leurs actions:

- Du côté de la production agricole, **l'ensemble des soles de la culture** donnée (chaque sole étant gérée par l'agriculteur en fonction de ses ressources productives et en vue d'une certaine affectation des produits aux circuits de commercialisation).

- du côté de l'OCS, la **localisation des infrastructures et des lieux de collecte** (fermeture, construction, regroupement) et les ressources affectées à la gestion du produit, le tout s'inscrivant dans un schéma logistique.

➔ Ces facteurs affectent la priorité dévolue au produit pour les deux catégories d'acteurs et pour partie les décisions techniques.

3) **L'espace de négociation** représentant les lieux des transactions particulières et où sont définis les objectifs de production et les modalités de coordination horizontale et verticale. Ces relations sont matérialisées par:

- Des **engagements** formalisant la transaction entre agriculteurs et OCS (contrat d'adhésion à une coopérative, engagement en cours de campagne, contrat avant implantation, etc.),

- Un **programme prévisionnel de l'approvisionnement** et des règles de pilotage en fonction des évolutions possibles des états des cultures et des marchés, finalisés par des objectifs de production de lots,

- Différentes **procédures** pour atteindre ces objectifs : (i) des prescriptions associées à des incitations sur les qualités à produire et les techniques de production (références techniques, normes, cahiers des charges, démonstrations variétales, dates de livraison, délégation de stockage, transports, etc.), (ii) un système d'information basé sur des mesures sur le flux de produit et de plans de contrôle et de traçabilité (à la parcelle, en réception, au stockage. Ex : répartition des reliquats azotés sortie hiver, relevé des itinéraires techniques, etc.), (iii) les dispositifs de prévision des dates, des niveaux quantitatifs et qualitatifs pour le classement des récoltes.

Le système local d'approvisionnement est à deux temps :

[1] Rappelons que le système local d'approvisionnement est un concept à forte composante territoriale puisqu'il se décline en bassin d'approvisionnement, comme nous l'avons montré (cf. § 2.2.2).

- Le **cycle d'approvisionnement** incluant la période de planification des cultures, la campagne culturale et la période de collecte jusqu'à la commercialisation des lots stockés. Dans cette période, la négociation des objectifs globaux pour le bassin et des contrats-cadres par les responsables stratégiques de l'entreprise a eu lieu avec les agriculteurs.

- Sur le **long terme**, le cycle de vie du bassin d'approvisionnement est marqué par l'émergence de "crises" qui peuvent remettre en cause son organisation générale et ses limites et justifier une renégociation du projet global et des contrats-cadres entre agriculteurs et entreprise. Ce long terme est aussi celui de l'apprentissage.

Le SLA n'a pas, à notre connaissance, été adapté aux systèmes biologiques. Le concept s'appliquant culture par culture, son adaptation impliquerait de mieux prendre en compte la diversité de cultures au niveau de l'exploitation : le système technique serait ainsi, non pas des parcelles portant la culture x, mais des exploitations portant des cultures x, y, z, devant trouver un débouché en AB. De même pour l'espace décisionnel, qui devrait être adapté à une dimension pluri-cultures. Le Bail et Le Gal (2011) proposent d'ailleurs d'envisager une superposition de SLA pour considérer une pluralité des cultures d'un territoire.

Les préconisations techniques peuvent s'exercer à différents niveaux de décision dans l'exploitation, comme le résume le tableau 2.4 ci-dessous.

Niveau 1 : nouveaux choix techniques à la parcelle	**Niveau 2 : intégration à l'échelle de la sole de contraintes provenant de cahiers des charges à la parcelle**	**Niveau 3 : nouveaux choix stratégiques**
Ces choix peuvent se raisonner indépendamment des autres parcelles mais en modifiant généralement les successions de culture pratiquées	Ces contraintes vont impacter la taille de la sole de la culture, sa zone cultivable et peut aussi jouer sur les soles des autres cultures.	Ces choix sont de nature à modifier les ressources productives et l'équilibre entre productions.
- introduction d'une nouvelle variété - introduction d'une opération technique - introduction d'une nouvelle culture dans la succession (ex : engrais vert) - changement dans le raisonnement ou la réalisation d'une opération technique (ex : passage du traitement systématique au traitement raisonné sur la base de seuils d'intervention) - interdiction d'une opération technique (ex : épandage de boues de stations d'épuration)	- délais de retour à respecter - caractéristiques des terrains (type de sol, accès à l'irrigation, dimension, accessibilité, etc.)	- production sous abris (notamment pour les cultures maraîchères) - irrigation exigée - équipement de stockage requis

Tableau 2.4 : Echelles d'application dans l'exploitation de différentes préconisations techniques
D'après Aubry and Michel-Dounias, 2006

Comme l'illustre le tableau, ces cahiers des charges, même s'ils sont appliqués spécifiquement sur une culture et parfois sur un aspect de la conduite de cette culture, vont toutefois avoir généralement un impact en termes de systèmes de culture avec des simplifications et des effets d'entrainement[1], comme cela a pu être montré dans le cas de la pomme de terre dans un contexte de segmentation forte du marché (Wünsch, 2004).

Rappelons toutefois que ces contraintes, contribuant pour partie à la qualité finale du produit, portent sur les manières de produire des agriculteurs et sont complémentaires d'autres critères: (i) qualité intrinsèque (visuelle, organoleptique, aptitude à la transformation) qui va déterminer la capacité du produit à satisfaire certains marchés et (ii) qualité de service (adaptation de la période de production, de la gamme de productions proposée, etc.).

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

Les **coordinations entre agriculteurs et opérateurs des filières** sont, pour nous, centrales dans la mesure où elles signifient une implication d'autres acteurs dans les décisions des agriculteurs sur les modes de conduite technique des cultures. Ainsi, elles peuvent conditionner des marges de manœuvre pour les exploitants intéressés par l'AB ou incités à le faire. Nous chercherons dans la thèse à caractériser ces interactions en nous inspirant du cadre conceptuel du système local d'approvisionnement, dans un premier temps à l'échelle du cycle d'approvisionnement. Mais nous nous intéresserons aussi à la dimension temporelle du long terme, notamment quand nous étudierons les stratégies des organismes de collecte et leurs évolutions par rapport à la structuration de débouchés biologiques.

[1] Le principe de simplification signifie que lorsqu'une opération est indifférente sur la sole d'une culture, l'agriculteur l'homogénéise sur l'ensemble de la sole. L'effet d'entrainement consiste à extrapoler le plus possible sur la sole d'une culture une exigence obligatoire ou recommandée pour un type de produit.

2.3.3. Le cas des circuits courts : des interactions entre systèmes techniques et de commercialisation encore méconnues

Depuis plusieurs années se développent de nouvelles attentes du monde de la consommation. En exprimant des attentes de qualité, de fraicheur, de connaissance de l'origine des produits, d'authenticité, de santé et d'environnement, certains consommateurs souhaitent un rapprochement avec les producteurs. Des modèles alternatifs de consommation, qui peuvent s'inscrire dans une approche politique, prennent de l'ampleur[1]. Ainsi, la demande de produits locaux prend forme avec l'essor des circuits courts, phénomène qui a été officiellement considéré par les instances publiques[2]. Depuis plusieurs années, une multitude de formes de circuits courts se sont développées, mettant en avant la relation directe ou avec un intermédiaire et ayant un caractère individuel ou collectif, comme le résume la figure 2.3 ci-dessous.

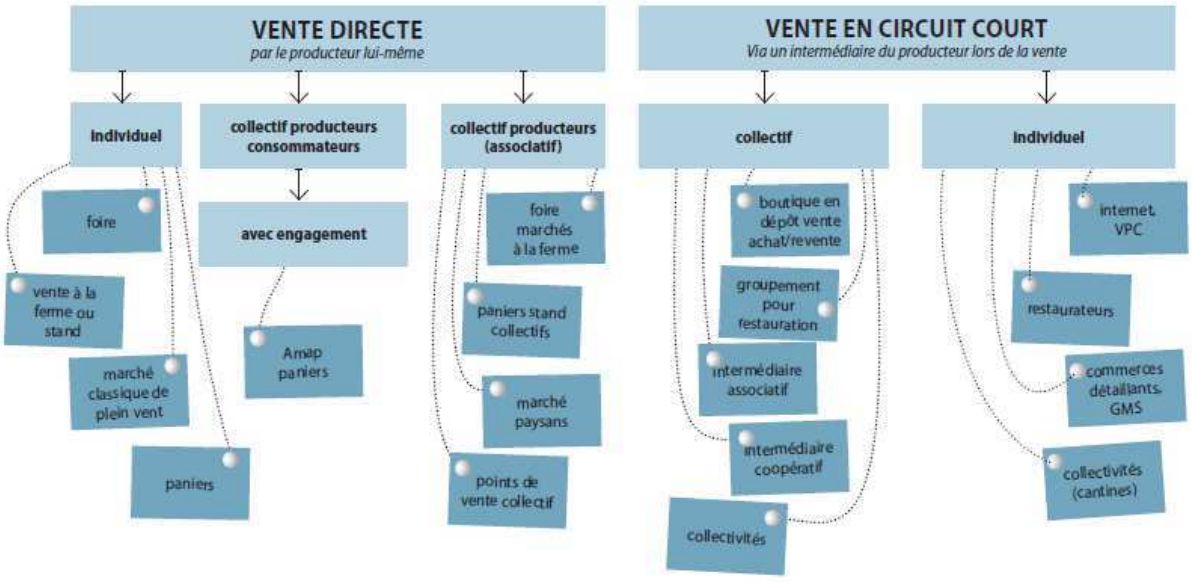


Figure 2.3 : Diversité des circuits courts de commercialisation d'après la typologie du projet Equal-Croc
Croisement du nombre d'intermédiaires et du caractère individuel ou collectif des formes circuits courts.
Extrait de Chiffoleau et Prévost (2008)

[1] Apparus à la fin du XXème siècle avec les crises sanitaires alimentaires, ces modèles alternatifs s'inscrivent en rupture avec le « système agri-alimentaire globalisé » (Morgan et al., 2006), en lien avec des préoccupations sur l'urbanisation croissante autour des villes et sur le coût énergétique du transport alimentaire (« *food miles* ») (Pirog and Benjamin, 2003).

Morgan K, Marsden T, Murdoch J. (2006) Networks, Conventions and Regions: theorizing „Worlds of Food". In Place, Power and Provenance in the Food chain. Oxford University Press, Chapter 1, 7-25.

Pirog R, Benjamin A. (2003) Checking the food odometer: comparing food miles for local versus conventional produce sales to Iowa institutions.

[2] Les circuits courts ont été définis par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche en 2009 comme un mode de commercialisation des produits agricoles qui s'exerce soit par la vente directe du producteur au consommateur, soit par la vente indirecte à condition qu'il n'y ait qu'un seul intermédiaire. Retenons toutefois qu'un deuxième critère est souvent retenu pour définir un circuit court : la proximité géographique ; certains circuits courts cumulent les deux critères de proximités géographique et relationnelle.

Bien souvent, le développement de ces formes alternatives de distribution s'accompagne d'une réflexion sur les modes de production, l'agriculture biologique étant largement plébiscitée même si le « bio-local » est, dans les faits, largement minoritaire. Il n'y a en effet pas d'équivalence entre circuits courts et agriculture biologique : au sein des ventes de produits biologiques, la part de la vente directe est minoritaire (12% en 2010 selon l'Agence Bio) ; parmi les exploitations inscrites en circuits courts (18% des exploitations françaises selon le RA 2010), une majorité est en conventionnel, même si la part des exploitations biologiques n'est pas négligeable[1].

Les circuits courts sont particulièrement concernés par des critères de qualité ne relevant pas spécifiquement de cahiers des charges sur les manières de produire. Les agriculteurs en circuits courts ne contractualisent généralement pas de cahiers des charges techniques équivalents à ceux pratiqués en circuits longs (basé sur la traçabilité) et les modalités de coordination avec les consommateurs en direct ou avec un opérateur intermédiaire sont globalement plus souples[2]. Cependant, l'inscription dans ce type de commercialisation, mettant en avant une traçabilité liée à l'origine et la relation de confiance, induit aussi des contraintes impactant les modes de conduite technique, certains types de circuits courts se révélant plus contraignants que d'autres sans qu'il soit vraiment possible de généraliser[3] : par exemple, la diversité variétale et l'étalement de la période de production demandée en AMAP impliquent une planification complexe de l'implantation des cultures ; la vente sur les marchés forains, très chronophage et plaçant l'agriculteur en concurrence avec des revendeurs de marchés, impacte le temps disponible pour le suivi des cultures et leur conduite – raisonnée pour atteindre les mêmes qualités visuelles. Partant du constat que des producteurs en circuits courts se déclarent « proches du bio » (Cf. § 2.1.5), certains travaux questionnent ces changements qui semblent aller dans le sens de pratiques plus respectueuses de l'environnement donc d'une « écologisation » des pratiques (Bjorklund et al., 2009; Maréchal and Spanu, 2010; Petit et al., 2010), même si sur ce thème, des approfondissements restent nécessaires. En termes d'organisation du travail, les exploitations en circuits courts, qui présentent généralement une plus grande diversité culturale que leurs homologues en circuits longs, au moins en système maraîcher[4], montrent des formes d'adaptation intéressantes du fonctionnement technique. En effet, la diversité amène bien souvent les producteurs à opérer des simplifications dans la gestion technique qui portent, même si cela reste encore pour partie à démontrer, sur (i) la constitution de lots de parcelles pouvant concerner différentes cultures redevables de la même

[1] D'après Agreste, en 2010, 10% des exploitations inscrites en circuits courts sont en AB. http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_primeur275-2.pdf

[2] Citons toutefois les contrats AMAP qui dans certains cas peuvent comporter des critères à respecter impactant sur les modes de conduite. Ex : nombre de légumes à fournir chaque semaine, nombre de semaines de livraison dans l'année, mode de production, etc.

[3] Cf. annexe 6 sur les critères de qualité dans les circuits de commercialisation en maraîchage.

[4] Ce n'est pas forcément le cas pour les exploitations de grandes cultures par exemple où les céréaliers peuvent avoir développé une activité de meunerie et/ou boulangerie mais qui représente souvent une faible part des volumes produits.

conduite technique (au même titre qu'en grandes cultures où les allotements sont fréquents), (ii) une homogénéisation des itinéraires techniques entre différentes cultures[1] (Aubry et al., 2011). Dans ces situations de coexistence au sein d'une exploitation de différents modes de commercialisation, il apparait aussi clairement que les agriculteurs ne mettent pas en œuvre un mode de conduite différencié pour chaque mode de commercialisation, ce qui découle *a priori* des procédures de simplification du travail mises en œuvre. Enfin, l'inscription en circuits courts implique généralement la révision de certains aspects de la conduite technique, notamment sur le choix variétal, comme l'a montré F. Bressoud (2009) dans le cas de la tomate (préférence pour des variétés anciennes, plus rustiques, plus adaptées à des conduites moins intensives et plébiscitées par le consommateur pour leur qualité gustative).

Ainsi, comme le soulignent Faure et al. (2010), l'analyse des coordinations entre agriculteurs et premiers metteurs en marché s'avère pertinente dans la mesure où elles peuvent conditionner considérablement les marges de manœuvre des producteurs. L'étude des changements de systèmes de production nécessite donc de s'intéresser au fonctionnement interne des exploitations mais aussi aux relations qu'elles développent avec les opérateurs en aval et aux coordinations en place.

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

Nous avons montré que les interactions entre systèmes techniques et systèmes de commercialisation étaient fortes autant pour des types de circuits longs que courts, mais probablement avec des modalités différentes. L'impact de ces coordinations à l'échelle des exploitations reste cependant largement à étudier en circuits courts, ceux-ci pouvant dans certains cas présenter des conditions facilitant en apparence les conversions et dans d'autres, constituer un obstacle.

[1] On constate déjà chez certains maraîchers diversifiés des formes de simplification des traitements phytosanitaires (ne traiter que certaines cultures, compter sur la diversité culturale ou jouer sur la « tolérance » de certains circuits courts dont les consommateurs acceptent certains défauts d'aspects), d'autres modes de raisonnement et d'intervention (importance du temps d'observation et des interventions précoces sur les cultures pour gérer au mieux les bio-agresseurs), modification des modalités des opérations culturales (passage à une fertilisation organique ponctuellement sur un groupe de cultures plutôt qu'une fertilisation minérale en cours de culture).

2.3.4. Interactions entre exploitations et filières : cas de l'agriculture biologique

Contrairement aux marchés des produits issus de l'agriculture conventionnelle, les marchés biologiques ne sont pas autosuffisants, c'est-à-dire que la production nationale ne satisfait pas la demande. La conséquence logique est un recours relativement important aux importations, également pour des raisons de coûts, avec cependant des différences entre secteurs (cf. § 1.3). De ce fait, les marchés biologiques ne sont pas saturés, au sens économique du terme, ce qui signifie que **les relations entre production et filières sont en premier lieu concernées par des problématiques de quantité**, bien que les questions de qualité des produits semblent prendre de l'ampleur ces dernières années. En effet, la question des quantités disponibles sur un territoire pour un marché donné, directement en lien avec les rendements obtenus, est la préoccupation première des opérateurs des filières. Or, la **diversification des assolements**, requise en agriculture biologique pour des raisons de gestion agronomique, **pose spécifiquement la question des volumes**, à la fois en terme de types de cultures collectées (posant potentiellement des contraintes variées en termes de collecte et de stockage) et de rendements associés. Un agriculteur aura plus ou moins d'opportunités de débouchés en fonction des stratégies logistiques des premiers metteurs en marché présents localement qui ont des listes d'espèces collectées plus ou moins longues, dépendant de leurs stratégies et de leurs contraintes propres. Ces opportunités de débouchés, résultant de problématiques de quantité, peuvent avoir un impact important sur la configuration des systèmes techniques des agriculteurs. Les stratégies des opérateurs des filières sont donc relativement diverses, une des traductions de cette diversité étant les prix payés aux agriculteurs, qui s'avèrent particulièrement complexes à analyser[1] (l'évolution du prix moyen du blé biologique est représenté dans la figure 2.4 ci-dessous et comparé au cours moyen du blé conventionnel).

[1] Rappelons que les productions biologiques ne font pas l'objet de cours officiels comme pour les productions conventionnelles, qui sont, pour certaines, cotées sur les marchés mondiaux. Dans la question des prix, il y a d'une part l'écart avec ceux du conventionnel et d'autre part leurs logiques de fixation par les opérateurs. Les prix moyens payés en AB, qui ont une valeur indicative de l'état de l'offre et de la demande, peuvent varier fortement inter-annuellement.

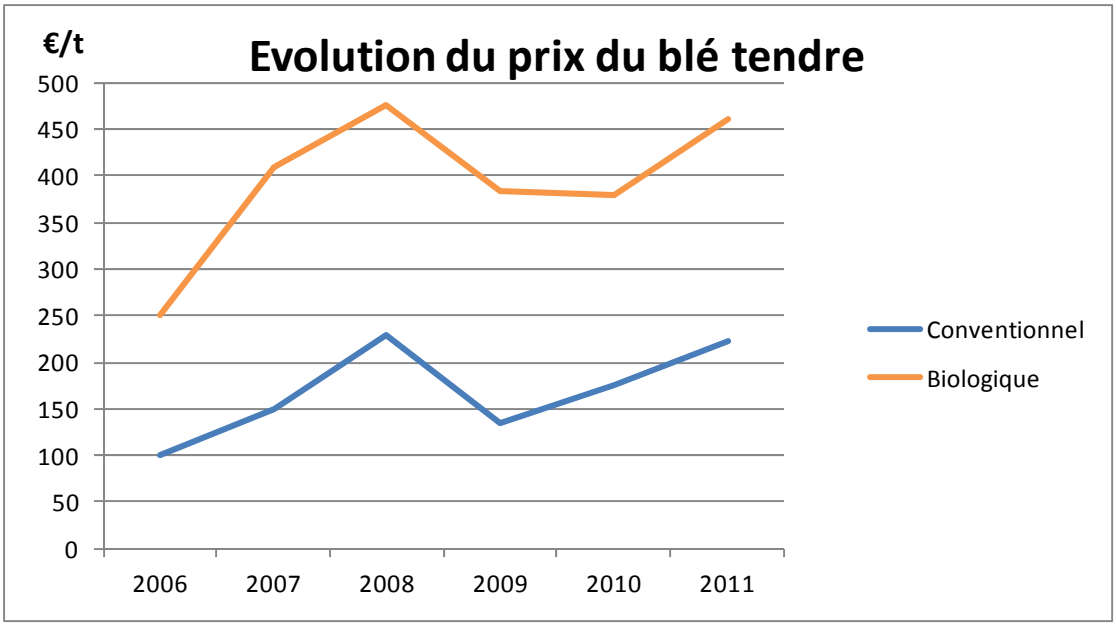


Figure 2.4 : Evolution du prix du blé tendre en biologique et en conventionnel
(Source des données: La Dépêche Petit Meunier, INSEE, FranceAgriMer)

La question de la qualité dans les marchés biologiques est avant tout résolue à travers la traçabilité de la certification AB. Celle-ci a suffit pendant longtemps à garantir la qualité au niveau des produits mais avec la croissance du secteur, deux tendances conjointes ont contribué à faire évoluer les relations entre la production et les filières :

- d'une part le développement de l'offre à l'étranger a permis de recourir aux importations et des qualités différentes sont apparues (notamment des blés à plus fort taux de protéines, des fruits et légumes d'aspect plus calibrés, etc.) ;

- d'autre part, la diffusion croissante des produits biologiques dans la grande distribution (y compris le hard-discount) et l'intégration dans des processus de transformation industrielle ont favorisé le développement de critères de qualité qui étaient jusque là propres au marché conventionnel. En effet, alors que pendant des années les ventes de produits biologiques passaient par les magasins spécialisés et la vente directe, à la ferme ou sur les marchés, la part des ventes dans les enseignes non spécialisées en circuits longs s'est aujourd'hui considérablement développée.

Ces tendances révèlent des formes d'intensification des modèles de production biologique qui font l'objet de débats au sein de la communauté scientifique. La **conventionalisation de l'AB**, concept initialement développé en économie (Buck et al., 1997), a été avancée par certains auteurs pour expliquer les tendances récentes de la production et de la consommation biologiques : concentration du capital par un faible nombre de producteurs et d'intermédiaires mieux équipés pour travailler avec les distributeurs, généralisation d'intrants autorisés pour substituer aux intrants de synthèse proscrits, dépendance croissante des agriculteurs aux fournisseurs et distributeurs, tous processus interprétés comme une érosion des principes de l'AB (Darnhofer et al., 2010; Guthman, 2000; Lamine and Bellon, 2009).

En termes d'analyses des relations entre agriculteurs biologiques et opérateurs des filières en AB et de leurs coordinations, la littérature s'avère assez réduite et n'aborde généralement pas ces questions spécifiquement. On peut toutefois repérer des éléments sur ce thème, notamment dans les travaux abordant la diversité des formes de commercialisation en AB et leur évolution. Dans les pays européens dont les ventes de produits biologiques sont dominées par les circuits longs et la grande distribution (Angleterre, Pays Bas, Danemark, etc.), des auteurs relèvent certaines caractéristiques des relations entre agriculteurs et distributeurs : exigences de qualité visuelle identique entre produits conventionnels et biologiques, demande d'une diversité de produits tout au long de l'année, rapprochement des prix biologiques de ceux du conventionnel traduisant une augmentation du pouvoir de négociation des distributeurs, etc. (Kledal, 2006; Meeusen, 2002). Avec ces termes relationnels, les producteurs très diversifiés sont généralement dans une position défavorable pour traiter avec la grande distribution.

Dans des systèmes maraîchers du Sud-Est de la France, Navarrete (2009) montre comment des exploitations inscrites dans différents circuits de commercialisation présentent des systèmes techniques relativement différents (voir tableau 2.5 ci-dessous).

	Groupe L	Groupe S	Groupe M
Agencement des circuits de commercialisation	Vente des produits uniquement à des organisations de producteurs ou à des expéditeurs privés, les produits doivent répondre aux critères du cahier des charges AB mais aussi aux exigences de qualité du secteur conventionnel (aspect visuel, absence de maladie)	Vente des produits à travers des réseaux locaux (AMAP, marchés, vente à la ferme) et des détaillants locaux, l'aspect visuel n'est pas un critère déterminant (les agriculteurs peuvent expliquer en direct les raisons d'éventuelles difficultés)	Combinaison de circuits courts et longs dans des proportions variables
Caractéristiques des systèmes techniques	Surfaces cultivées étendues, nombre limité de cultures le plus souvent sous serre, parfois serres chauffées pour produire le plus tôt possible dans la saison pour être compétitif sur les marchés internationaux, récolte avant maturité, variétés qui se conservent bien.	Diversité culturale, combinaison des cultures de plein champ et sous serre pour échelonner les récoltes, choix des variétés pour leur qualité gustatives (même si elles sont plus difficiles à stocker).	Surfaces importantes, nombre d'espèces cultivées intermédiaire, les débouchés peuvent être choisis en fonction de la qualité des produits (les circuits courts étant considérés comme un exutoire pour les produits de faible qualité visuelle qui ne peuvent être vendus aux distributeurs.)
Pratiques agronomiques clés	Pas de rotation pour gérer les maladies, délai de retour de la salade court, engrais vert pour restaurer la fertilité du sol, stratégie de lutte contre les pathogènes (désinfection, tourteaux végétaux, auxiliaires)	Délai de retour de la salade plus long, rotation des cultures pour gérer la fertilité du sol et les maladies, favoriser les régulations naturelles par l'aménagement de la parcelle, combinaison spatiale des cultures	Gestion des nuisibles basée sur une approche curative

Tableau 2.5 : Définition de trois types d'exploitations agricoles maraîchères biologiques (Long, Short, Mixed) en fonction de leurs caractéristiques techniques et commerciales
D'après Navarrete, 2009

En grandes cultures céréalières, David (2009) montre dans quelle mesure les cours des productions impacte le raisonnement agronomique de l'agriculteur, notamment sur le choix des cultures, les successions de culture et les délais de retour. Deux tendances récentes dans les systèmes céréaliers biologiques sont décrites : (i) le choix privilégié pour des légumineuses annuelles à graines plutôt que pour des légumineuses fourragères souvent pluriannuelles, en raison de niveaux de prix plus importants pour les premières, avec des conséquences sur la stabilité agronomique du système et l'incidence des bio-agresseurs, (ii) l'orientation des assolements sur des cultures à forte valeur ajoutée (céréales et plantes sarclées) qui occasionne des difficultés de gestion technique (incidence des bio-agresseurs, fertilité des sols, atteinte des critères de qualité intrinsèque des productions, etc.). Dans le même temps, les exigences de

qualité ont pris de l'ampleur, comme nous l'avons montré précédemment notamment sur le taux de protéines des blés destinés à la panification (David et al., 2005b).

Positionnement de la thèse par rapport à ces travaux

Les relations entre exploitations agricoles biologiques et filières apparaissent complexes et encore faiblement étudiées. Dans les marchés biologiques, ces relations sont encore marquées par des préoccupations fortes en termes de quantités de productions. Par ailleurs, les questions de qualité des produits eux-mêmes prennent de l'ampleur.

Dans ce contexte, analyser dans la thèse les logiques techniques (successions de culture, itinéraires techniques, ressources productives) en lien avec les systèmes de commercialisation semble donc pertinent pour évaluer les difficultés ou facilités de passage en AB. Nous nous intéresserons plus particulièrement à la façon dont les agriculteurs peuvent s'adapter à la fois au cahier des charges AB et aux exigences spécifiques des modes de commercialisation choisis. La différenciation des stratégies des opérateurs, notamment par rapport aux cultures collectées, fera aussi partie de nos investigations. Nous avons fait le choix de ne pas focaliser sur des aspects économiques, comme par exemple la question des prix des produits biologiques ou des résultats comptables des exploitations en circuits courts, qui nous apparaissent particulièrement complexes à intégrer.

Conclusion de la synthèse bibliographique

En se posant la question des transitions des exploitations agricoles dans un territoire à enjeu environnemental comme celui des aires d'alimentation de captages et en focalisant spécifiquement sur le rôle joué par les liens entre agriculteurs et les sphères de la commercialisation dans ces transitions, nous avons présenté de façon synthétique différents courants, thématiques et orientations en agronomie, géographie et sociologie. Nous avons tenté de préciser notre positionnement par rapport à ces travaux de nature assez diverse. En nous inscrivant en agronomie des systèmes techniques avec une dimension territoriale forte, l'analyse des interactions entre systèmes techniques et de commercialisation sera notre angle d'approche des transitions vers l'AB.

Nous présenterons dans la partie suivante l'articulation schématique des trois volets de la problématique et les questions de recherche qui en découlent et les objectifs visés dans ce travail.

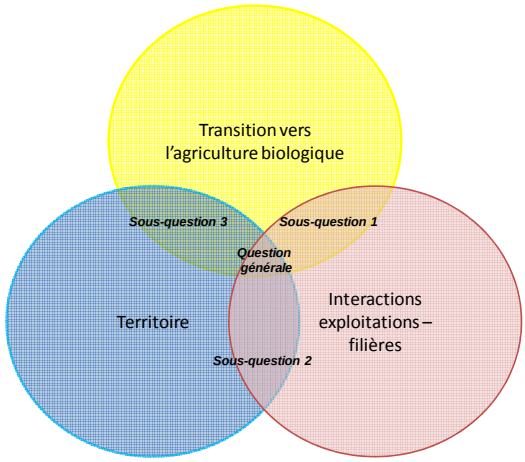
2.4. Problématique de la thèse, questions de recherche et objectifs

Après avoir réalisé un état de l'art sur les trois thématiques concernées par le sujet de thèse et précisé notre positionnement par rapport aux travaux existants, nous allons dans cette partie présenter la problématique, les questions de recherche et les objectifs de la thèse.

L'état de l'art nous a permis de faire différents constats : si l'on se réfère aux théories des transitions, la conversion en AB des exploitations apparait comme une rupture s'inscrivant dans des incitations sociétales fortes (Michelsen, 2001): mais ces conversions semblent encore marginales. Il semble important aujourd'hui de s'intéresser non plus seulement aux transitions individuelles, mais à celles de nature collective qui peuvent apporter des réponses aux nouveaux enjeux environnementaux : c'est bien le sens des politiques publiques, nationales et régionales qui visent à favoriser des augmentations importantes des surfaces en AB, soutiennent les conversions, mais aussi parfois cherchent explicitement à les organiser préférentiellement à l'échelle d'espaces particuliers, comme les AAC. De même, les problématiques environnementales considérées par l'agronomie invitent à prendre en compte des échelles territoriales variées et posent également la question du territoire d'action pertinent pour leur résolution. Organiser du collectif implique de coordonner au sein de l'exploitation, entre les exploitations et leur environnement socio-économique, et éventuellement au sein de territoires, des aspects techniques et des aspects liés aux débouchés. En s'intéressant aux interactions entre systèmes techniques et de commercialisation, nous prenons en compte différents acteurs opérant à différentes échelles d'action, ce qui nous incite à considérer l'inscription territoriale de ces acteurs.

2.4.1. Problématique de la thèse et questions de recherche

Pour traiter la question générale de la thèse (comment faciliter les transitions vers l'agriculture biologique à l'échelle d'un territoire ?), nous allons procéder en trois temps : nous traiterons trois sous-questions de recherche se situant à l'interface des thématiques présentées précédemment (figure 2.5).



La question de recherche générale de la thèse est la suivante : Quelles interactions entre les systèmes techniques et de commercialisation dans les exploitations agricoles et quels effets sur la transition territoriale vers l'AB?

Figure 2.5 : Problématique de la thèse et définition des questions de recherche

Les trois sous-questions de recherche, qui se situent à des échelles territoriales différentes, sont les suivantes :

- **Sous-question 1** : quelles sont les potentialités et modalités techniques et commerciales de la transition des exploitations agricoles vers l'agriculture biologique ?

La conversion en agriculture biologique constitue un changement multidimensionnel dans la vie de l'exploitation et de l'exploitant. Les changements sont donc de diverses natures mais nous focalisons sur les changements techniques et commerciaux, pouvant être plus ou moins importants à faire et pesant sur la décision de conversion. Nous chercherons à appréhender les reconfigurations d'ordres technique et commercial qu'implique ou qu'impliquerait la conversion à l'AB. Nous nous intéresserons donc aux potentialités des exploitations à évoluer vers l'AB, aux modalités de ces transitions[1] et aux écarts plus ou moins grands entre les pratiques en conventionnel avant conversion et celles adoptées avec le passage en AB. Nous caractériserons la gamme des ampleurs des sauts techniques et commerciaux réalisés par les exploitations évoluant ou qui seraient amenées à évoluer vers l'agriculture biologique. Pour cela, deux populations d'agriculteurs seront ciblées (les agriculteurs conventionnels et biologiques) dans deux grands systèmes de production (les grandes cultures et le maraîchage). Nous nous situerons donc ici à l'échelle de l'exploitation.

- **Sous-question 2** : quelles sont les opportunités territoriales de commercialisation en AB et leurs répercussions sur les exploitations agricoles ?

Pour répondre à cette question, nous nous intéresserons à l'organisation spatiale de la production et de la collecte biologique, aux opportunités de débouchés locaux et leur rôle dans le développement territorial de l'AB en Île-de-France. Pour cela, nous étudierons les territoires d'action d'opérateurs des filières et à leurs stratégies commerciales. Les opportunités de débouchés dépendant de la localisation géographique de l'exploitation par rapport aux bassins de collecte des opérateurs et à leurs stratégies de collecte, cela leur confère une forte dimension territoriale. Nous considérerons ici l'organisation des organismes de collecte et leur influence sur les exploitations agricoles à l'échelle des territoires de collecte.

- **Sous-question 3** : Dans quelle mesure l'aire d'alimentation de captage d'eau est-elle une échelle pertinente pour mettre en œuvre un développement territorialisé de l'agriculture biologique ?

L'AB est aujourd'hui identifiée comme un mode de production pertinent pour répondre à des enjeux environnementaux dont on a montré qu'ils s'exercent à des échelles spécifiques dépassant celles de l'exploitation. Se pose ainsi la question du développement territorialisé de l'AB et des potentialités des territoires, notamment ceux à enjeu eau, à évoluer vers ce mode de production. Nous questionnerons d'une part ces potentialités en considérant les opportunités

[1] Le terme de potentialités renvoie par définition à ce qui est possible, c'est à dire à l'amplitude des sauts à réaliser pour passer en AB. Le terme de modalités renvoie à la manière dont on fait ou on peut faire les sauts. Les moyens mis en œuvre peuvent être différents.

techniques et commerciales des exploitations agricoles et des opérateurs des filières à l'échelle des AAC. Nous nous intéresserons aussi aux démarches de projet en cours dans ces territoires (démarches AAC). Nous nous interrogerons sur la pertinence de ce nouveau territoire d'action pour de possibles développements territorialisés de l'AB.

2.4.2. Objectifs scientifiques et opérationnels de la thèse

En contribuant aux recherches sur les processus de transition vers l'AB et sur les freins à la conversion, les résultats attendus de la thèse sont

1) d'étudier les reconfigurations d'ordres technique et commercial des exploitations lors du processus, réel ou envisageable, de transition vers l'AB, en développant des méthodes d'évaluation de la proximité à l'AB et des modèles de l'AB à l'échelle des systèmes de culture des exploitations,

2) d'analyser la structuration des filières biologiques et les stratégies des opérateurs des filières et la façon dont elles interagissent avec le fonctionnement des exploitations agricoles,

3) de mettre en perspective ces résultats à une échelle supérieure et d'examiner la faisabilité du développement territorialisé de l'AB au sein des AAC.

En termes opérationnels, la thèse vise à produire une analyse régionale des atouts et contraintes des territoires à enjeux eau potable sous l'angle du couple systèmes techniques/systèmes de commercialisation. Nous nous inscrivons ainsi dans les réflexions sur les moyens de faciliter le développement territorialisé de l'AB dans les AAC pour améliorer et protéger la qualité de l'eau.

Dans le chapitre suivant nous présenterons la méthodologie de la thèse comprenant une description des hypothèses associées aux questions de recherche, de la région d'étude, l'Île-de-France, du matériel de la thèse et du traitement des données.

CHAPITRE 3

DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Ce troisième chapitre est consacré à la présentation de la démarche méthodologique de la thèse. Dans un premier temps, nous posons les **hypothèses associées aux questions de recherche** présentées dans le chapitre précédent (3.1). Ces hypothèses sont testées dans une région particulière, **l'Île-de-France**, dont nous présenterons les grands traits et les nouveaux enjeux en termes de qualité de l'eau et de développement de l'agriculture biologique (3.2). Le matériel de la thèse sera ensuite décrit (3.3) : il est composé d'**enquêtes de terrain** auprès de deux types d'acteurs (agriculteurs et opérateurs des filières) et de **données régionales**, mobilisées auprès de différentes structures. Le traitement des données (3.4) repose sur des **traitements cartographiques** et sur l'élaboration de **grilles d'analyse** des logiques techniques.

3.1. Hypothèses associées aux questions de recherche de la thèse

Les hypothèses sont relatives aux trois sous-questions de recherche énoncées dans le chapitre précédent. Elles sont de nature générale et ont donc *a priori* une portée générique mais elles sont testées dans un contexte régional et des systèmes agricoles particuliers.

Nous formulons deux hypothèses pour traiter la sous-question 1 (quelles sont les potentialités et modalités techniques et commerciales de la transition des exploitations agricoles vers l'agriculture biologique ?), qui seront testées à l'échelle des exploitations agricoles, dans les deux grands systèmes de production de grandes cultures et de maraîchage :

Hypothèse A sur les potentialités et modalités des transitions déclinée en :

- **Hypothèse A.1**: Il existe une grande diversité, d'ordres technique et commercial, de difficultés de passage à l'AB au niveau des exploitations dans une région, diversité qu'il est possible d'organiser à l'aide d'une analyse croisée de **l'ampleur des sauts techniques et commerciaux** qui sont ou seraient à faire pour passer de systèmes conventionnels à l'AB.

- **Hypothèse A.2**: Se convertissent préférentiellement, ou pourraient se convertir préférentiellement, des exploitations qui sont plus **« proches du bio » sur le plan technique**, c'est-à-dire qui ont une faible ampleur de saut technique à réaliser. Une faible ampleur de saut commercial facilite encore dans ce cas l'aptitude à la conversion.

Hypothèse B sur les modèles biologiques déclinée en:

- **Hypothèse B.1** : Il existe une diversité de profils techniques et commerciaux chez les agriculteurs biologiques qu'on peut organiser en **modèles**.

- **Hypothèse B.2** : La conversion s'accompagne d'un **choix de modèle** technique et commercial.

Pour traiter la sous-question 2 (quelles sont les opportunités territoriales de commercialisation en AB et leurs répercussions sur les exploitations agricoles ?), nous formulons deux hypothèses qui seront testées préférentiellement à l'échelle des opérateurs des filières en système de grandes cultures.

Hypothèse C déclinée en :

- **Hypothèse C.1** : Il existe une **diversité de stratégies** d'opérateurs et d'emprises territoriales, dont la conséquence est une inégalité d'opportunités de commercialisation en AB pour les agriculteurs.

- **Hypothèse C.2** : Au niveau d'une région, certaines cultures sont marquées par des **structurations de filières singulières en AB** ce qui impacte les transitions vers l'AB.

Enfin, pour la sous-question 3 (Dans quelle mesure l'aire d'alimentation de captage est-elle une échelle pertinente pour mettre en œuvre un développement territorialisé de l'agriculture biologique ?), nous ferons l'hypothèse D suivante :

- **Hypothèse D** : Considérant le fait que l'aire d'alimentation de captage est un territoire nouvellement délimité et qu'elle se superpose aux territoires des exploitations et des opérateurs, elle **n'est pas, en soi, une échelle d'action pertinente** pour le développement territorialisé de l'AB.

3.2. Présentation de la région d'étude : l'Île-de-France

La région Île-de-France a été retenue comme territoire d'étude pour traiter les questions de recherche et tester les hypothèses énoncées précédemment. Le terrain francilien est particulièrement intéressant puisque cette région réunit (i) des **surfaces agricoles importantes** sur son territoire associées à une agriculture céréalière très productive fortement orientée vers les marchés d'exportation, (ii) des **volontés politiques** affichées en faveur de l'agriculture biologique, (iii) des volontés se heurtant à une **faible dynamique** de développement de l'AB sur le terrain, (iv) le plus **grand bassin de consommation** français associé à un fort pouvoir d'achat potentiellement compatible avec le marché des produits biologiques et (v) des **enjeux importants en termes de qualité de l'eau** au vu de l'étendue des aires d'alimentation de captages. L'Île-de-France est donc un terrain d'étude pertinent pour répondre à la question du développement territorialisé de l'AB posée dans la thèse.

3.2.1. Les grands traits de l'agriculture francilienne

L'Île-de-France, qui s'étend sur 12 011 km², est la première région économique française[1] et compte 11.7 millions d'habitants en 2009, équivalents à 18.3% de la population française. La région a subi au cours des cinquante dernières années une forte extension de l'urbain sur le rural. Mais la région-capitale conserve une **forte composante agricole** : en effet, d'après le dernier recensement agricole de 2010, la Surface Agricole Utile francilienne est de 569 000 ha, soit 47% de la superficie régionale. En 10 ans, la SAU a diminué de 2.4%. La région compte aujourd'hui près de 5000 exploitations (1460 ont disparu en 10 an ; les deux tiers en quarante ans)[2] (cf. encadré 6).

La région est formée sur le plan géographique de quatre plates-formes structurales emboîtées (le Vexin, la plaine de France, le plateau de Brie et le plateau de Beauce). Elle est située au centre d'un bassin sédimentaire, au relief de plaine et de plateaux peu élevés entrecoupés de nombreuses vallées. Elle possède un important réseau hydrographique avec quatre cours d'eau principaux (Seine, Marne, Oise, Yonne). Les grandes cultures (céréales, colza, betteraves, etc.) valorisent la très bonne valeur agronomique des terres limoneuses de plateaux. Le climat est de type tempéré atlantique, caractérisé par des hivers peu rigoureux et des étés doux. Les précipitations sont modérées, assez bien réparties sur l'année mais avec des variations importantes selon les lieux (Vexin et Brie reçoivent le maximum et la Beauce le minimum). La région est riche d'une grande variété de conditions de milieux. Il existe une grande variété de sols aux propriétés spécifiques[3] (IAURIF, 2004).

Au milieu du XXème siècle, l'Île-de-France était caractérisée par une double spécialisation en matière d'agriculture : agriculture céréalière sur les plateaux et polyproductions dans les vallées avec des activités maraîchères, arboricoles et d'élevage, même si la part des terres labourées était déjà prédominante (Poulot, 2010). L'agriculture francilienne a connu une forte modernisation durant la deuxième moitié du XXème siècle, avec l'augmentation de la productivité, la concentration des exploitations, la simplification des systèmes de culture et le recours à une utilisation importante d'intrants fertilisants et phytosanitaires. Avec l'évolution de la politique agricole commune et des marchés des matières premières agricoles, l'Île-de-France s'est progressivement **spécialisée dans les grandes cultures**, les autres secteurs, maraîchage, arboriculture et élevage, déclinant drastiquement dans le paysage agricole[4]. Les grandes cultures (céréales, oléagineux, protéagineux, betterave sucrière, pomme de terre) représentent aujourd'hui 90% des surfaces, les surfaces fourragères 4% et les légumes 0,8% (Agreste, 2010).

[1] L'Île-de-France contribue pour 28.7% au PIB métropolitain en 2007. Chiffres INSEE, La France et ses régions – édition 2010.

[2] Données Agreste, Septembre 2011.

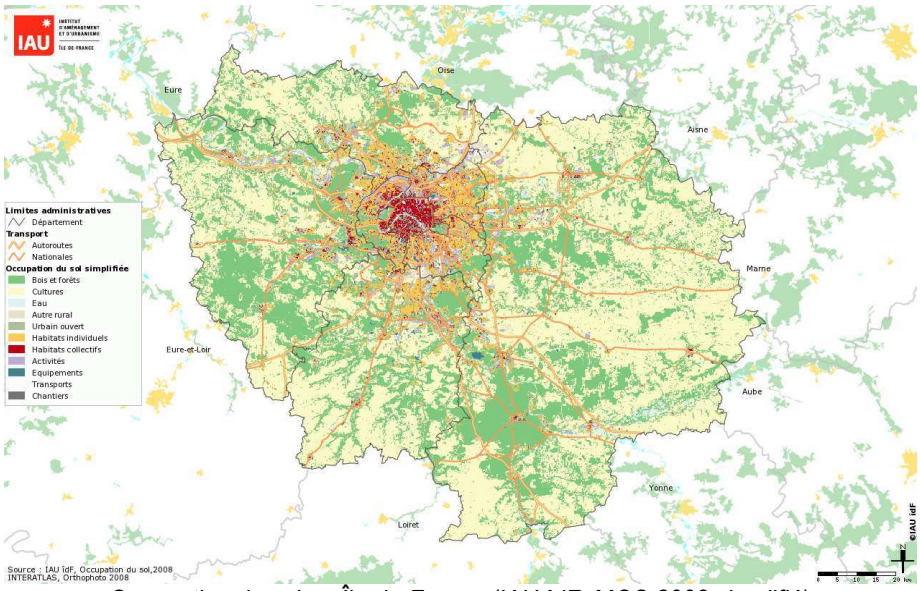
[3] Dans le cadre du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS), 10 unités cartographiques des sols (UCS) ont été identifiées en Île-de-France allant notamment des sols limoneux aux sols d'alluvions, en passant par les sols développés dans des matériaux argileux. Parmi les UCS, les sols limoneux prédominent.

[4] D'après le dernier recensement agricole de 2010, la baisse du nombre d'exploitations a touché de manière importante ces secteurs. Entre 2000 et 2010, le maraîchage francilien a perdu 2 exploitations sur 3, l'horticulture 2 exploitations sur 5, contre seulement 1 exploitation sur 7 en grandes cultures. (Agreste Île-de-France, septembre 2011)

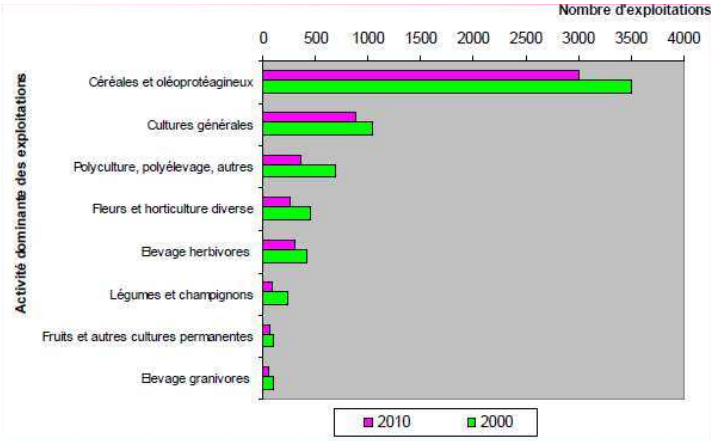
Au-delà des grandes tendances à la concentration des exploitations et à la simplification des systèmes de culture, l'agriculture francilienne est caractérisée par une grande diversité de combinaisons de productions. L'IAU-ÎdF a établi une typologie des exploitations franciliennes montrant qu'il existe une diversité d'exploitations, loin du modèle unique de la grande exploitation céréalière, productive et rentable inscrite dans un paysage d'openfield. En 2010, la taille moyenne d'une exploitation est toutefois de 112 ha (+ 26% en 10 ans) contre 55 au niveau national (Agreste, 2010). L'Île-de-France est traditionnellement un **bassin de production céréalier**. L'élevage a diminué au cours des cinquante dernières années mais avait déjà une place réduite précédemment, même si certaines zones étaient traditionnellement dédiées à l'élevage, en lien avec des produits spécifiques (Brie de Melun et de Meaux, mouton mérinos de Rambouillet, etc.). La **quasi absence d'élevage** est donc un fait ancien, dû aux faibles surfaces en herbe. Seul l'élevage équin est marqué par un retour en force, directement lié au développement des activités équestres de loisir.

Cette agriculture moderne et productive du bassin parisien s'est progressivement inscrite dans des marchés internationaux, réduisant les liens entre production et consommation locale de denrées (elle ne participe plus qu'à 20% de l'alimentation régionale ; Poulot, op. cit.). Le cas du blé panifiable en est un bon exemple puisque la production régionale, environ 1,8 millions de tonnes annuels, serait théoriquement suffisante pour la consommation locale, mais seulement 18,6% sont utilisés sur place (meunerie, boulangeries), les 73,3% restant étant exportés sur le marché national et international (port de Rouen). La farine produite à partir de ce blé restant sur place correspond à 93,5% des besoins franciliens. Cependant, 44% de cette farine produite est exportée pendant que 48% des besoins sont importés (Toullalan, 2012). Mais la proximité croissante entre espace rural et urbain engendrée par l'extension urbaine et l'aspiration des citoyens à une plus grande qualité de vie entraine une nouvelle dynamique de consommation. Celle-ci se développe notamment à travers la demande de produits locaux et l'essor des circuits courts (vente directe à la ferme, AMAP, ferme cueillette, etc.) (Aubry et al., 2012).

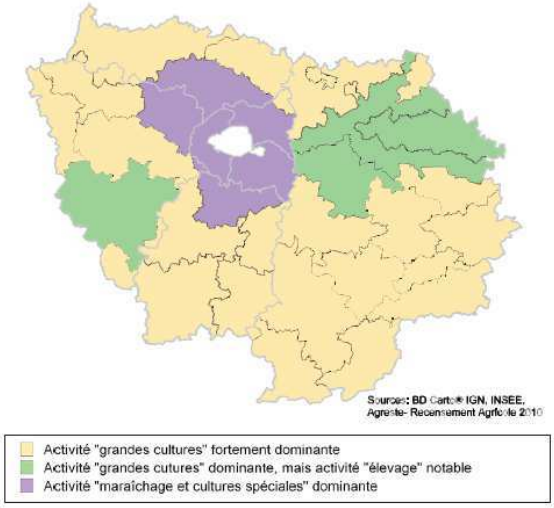
Encadré 6 : L'agriculture dans la région Île-de-France



Occupation de sol en Île-de-France (IAU îdF, MOS 2008 simplifié)



Types d'agriculture en Île-de-France et domination des grandes cultures
(Agreste, recensements agricoles 2000 et 2010)



Activité dominante des régions agricoles en Île-de-France (Agreste, recensement agricole 2010)

3.2.2. L'engagement de la région Île-de-France pour une écologisation de son agriculture

L'Île-de-France doit aujourd'hui faire face à des enjeux relevant de l'accroissement des pressions sur les milieux naturels et les ressources et de la fragmentation des espaces agricoles par l'urbanisation. La prise en compte croissante des enjeux environnementaux et sociétaux interroge le devenir du modèle agricole francilien. La Région a pris en compte ces nouvelles évolutions puisqu'elle se dote aujourd'hui du préfixe « éco », manifestant sa volonté d'accorder une place privilégiée à toutes les actions concourant à un développement durable et équilibré de son territoire (Merlin, 2007). Pour être reconnue en tant que « première éco-région d'Europe », l'Île-de-France a 6 axes prioritaires[1] au sein desquels l'agriculture occupe une place de choix, l'objectif affiché étant de développer une agriculture plus respectueuse des ressources naturelles et plus proche du consommateur, une agriculture éco-responsable et locale. La politique agricole du Conseil régional, prenant en compte de façon croissante le monde rural dans l'aménagement régional (voir figure 3.1 ci-dessous), concerne quatre programmes : filières, soutiens directs et installation ; agri-environnement ; agriculture biologique ; agriculture périurbaine. Signalons que le nouveau schéma directeur régional a été révisé de 2005 à 2007, que son projet a été adopté par le Conseil régional d'Île-de-France en 2008. La validation du SDRIF par le Conseil d'Etat, prévue en 2012, devrait aboutir à sa mise en œuvre effective pour les 15 ans qui viennent.

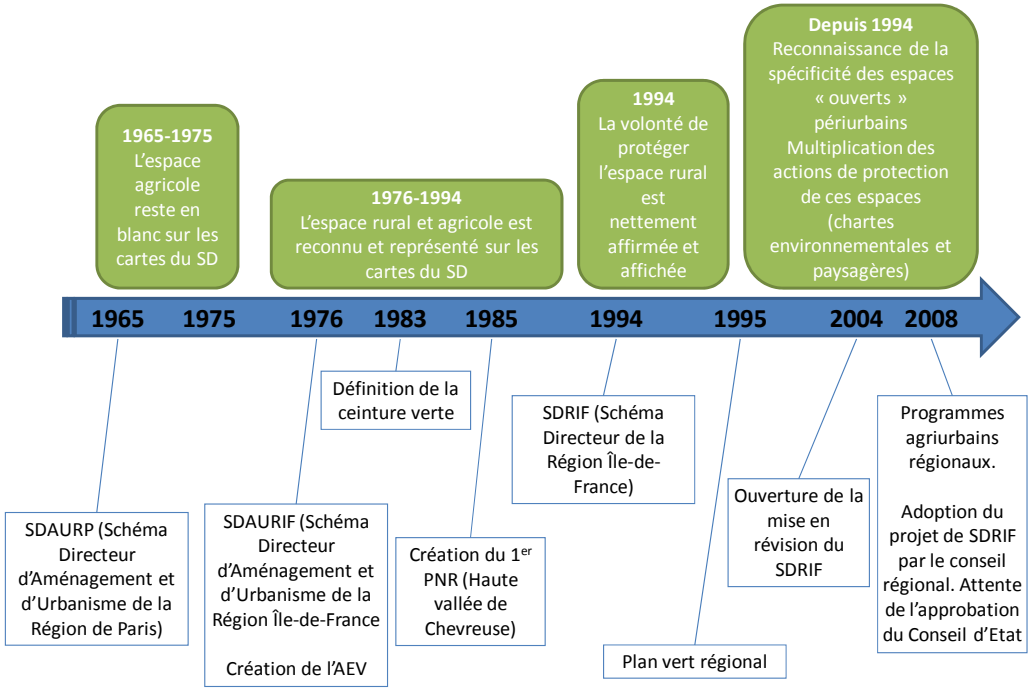


Figure 3.1 : Chronologie des politiques d'aménagement rural en Île-de-France.
D'après Poulot et Charvet, 2006 ; IAURIF, 2004

[1] La biodiversité, les Parcs Naturels Régionaux, la lutte contre les pollutions, les énergies renouvelables, le traitement des déchets et l'agriculture.

3.2.2.1. Amélioration de la qualité de l'eau

Dans une grande région métropolitaine comme l'Île-de-France, l'eau potable est une ressource stratégique à protéger[1]. Or, elle est soumise à de multiples pressions, en premier lieu celles de l'activité agricole. Comme montré dans le chapitre précédent, les ressources en eaux superficielles et souterraines sont largement dégradées en France et plus particulièrement dans les bassins de production intensive. En Île-de-France, les secteurs les plus concernés par les trop fortes concentrations en nitrates concernent les captages pompant dans la nappe du Champigny, dans la vallée de la Seine aval, dans la nappe de Beauce et du Vexin. Tous les départements de la grande couronne parisienne sont en zone vulnérable pour les nitrates. Les eaux superficielles sont moins impactées que les eaux souterraines car les transferts dans la région se font essentiellement par infiltration et peu par ruissellement. L'eau superficielle prélevée n'est pas traitée pour les nitrates mais certains cours d'eau présentent une qualité préoccupante. Pour les eaux souterraines, 24% des captages pour l'alimentation en eau potable (AEP) ont des teneurs supérieures à 37.5 mg/l (Larroque, 2010). Ce taux correspond au seuil d'action renforcé de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN). Dans ce cas, les captages doivent faire l'objet d'actions de reconquête de la ressource. Pour les pesticides, la nappe du Champigny et la vallée de la Seine sont particulièrement concernées. Sur ce paramètre, l'état des lieux est préoccupant : au niveau des eaux superficielles, 53% des stations suivies ont des eaux de qualité médiocre ou mauvaise non conformes à une qualité d'eau potable ; pour les eaux souterraines, 68% des points du réseau présentent une contamination. Au niveau des usines, 100% des eaux superficielles sont traitées contre les pesticides et ces traitements concernent 50% des eaux souterraines (Larroque, op. cit.). L'eau distribuée en Île-de-France provient pour l'essentiel de 942 captages localisés sur la région, voire dans les régions limitrophes, notamment pour l'alimentation en eau de Paris intra muros (données ARS[2]). 332 captages sont classés prioritaires dans la région au titre du SDAGE[3] (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux).

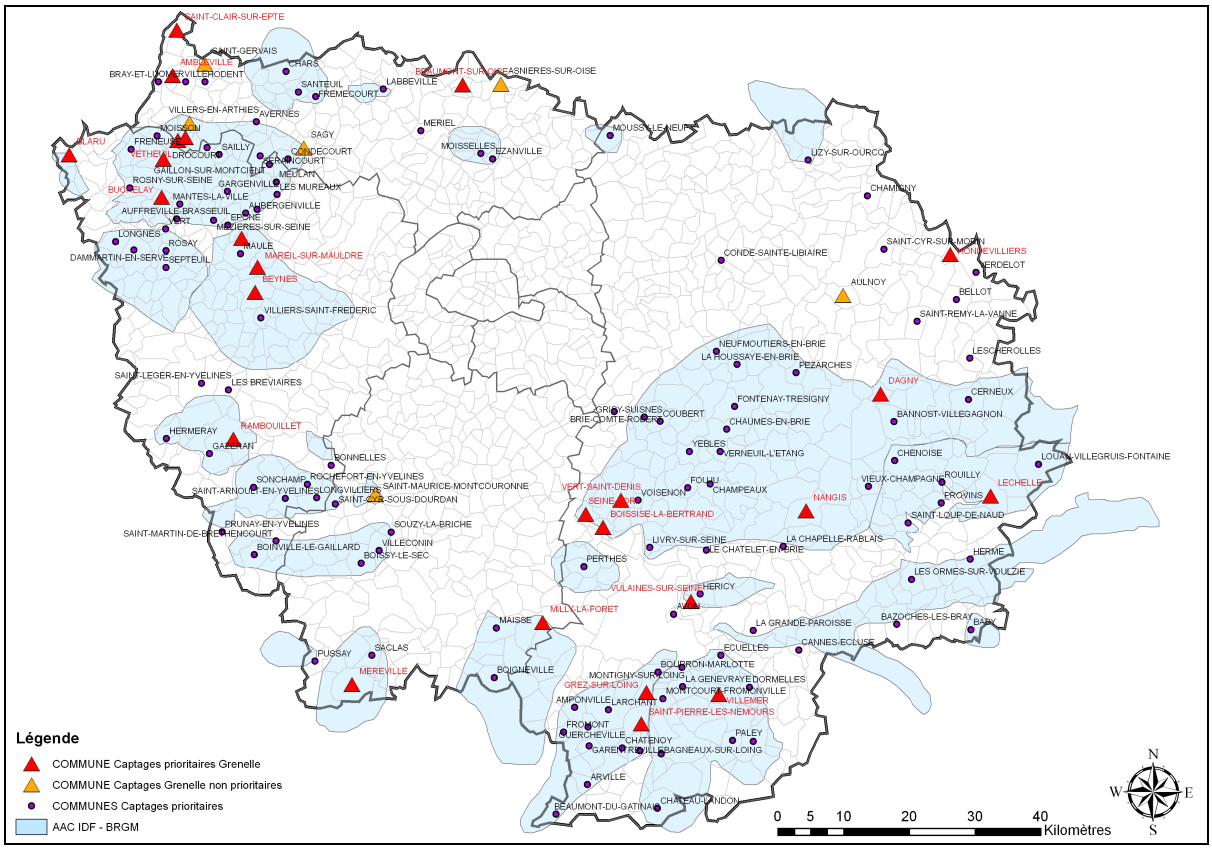
Suite au Grenelle de l'Environnement et à l'identification des 507 captages dits Grenelle au niveau national, 37 captages ont été retenus en Île-de-France correspondant à 28 aires d'alimentation de captages représentant des **tailles très variables** (allant de quelques centaines à plusieurs dizaines de milliers d'hectares, la moyenne étant selon l'AESN entre 1000 et 2000 ha ; la seule fosse de Melun en Seine-et-Marne s'étend sur plus de 160 000 ha – cf. carte 1). La protection des ressources en eau est un sujet particulièrement délicat, d'autant plus que **les**

[1] L'Île-de-France compte sur quatre grands systèmes aquifères : les calcaires de Beauce et sables de Fontainebleau, les calcaires de Champigny, les calcaires et sables de l'Eocène moyen et inférieur et l'aquifère de la Craie. Pour l'agglomération parisienne, l'eau consommée provient pour plus de 70% des grands cours d'eau (Seine, Marne, Oise). Pour Paris spécifiquement, la moitié de l'eau provient d'eaux superficielles qui sont prélevées dans la Seine et la Marne (traitées dans deux usines à Orly et Joinville). L'autre moitié de l'eau distribuée à Paris provient de sources, pompées dans un rayon de 80 à 150 km dans les régions de Sens, Provins, Fontainebleau et Dreux. Dans la majorité des secteurs ruraux, l'eau provient de nappes souterraines, captées collectivement à proximité des communes.

[2] Rapport Agence Régionale de Santé, 2010 : La qualité de l'eau du robinet en Île-de-France, synthèse des résultats du contrôle sanitaire réalisé en 2010. http://www.ars.iledefrance.sante.fr/fileadmin/ILE-DE-FRANCE/ARS/Actualites/2012/Eau/la_qualite-de-l-eau-du-robinet-en-IDF-2010-Basse-Qualite.pdf

[3] Cf. annexe 7 sur l'état des ressources en eau dans la région Île-de-France.

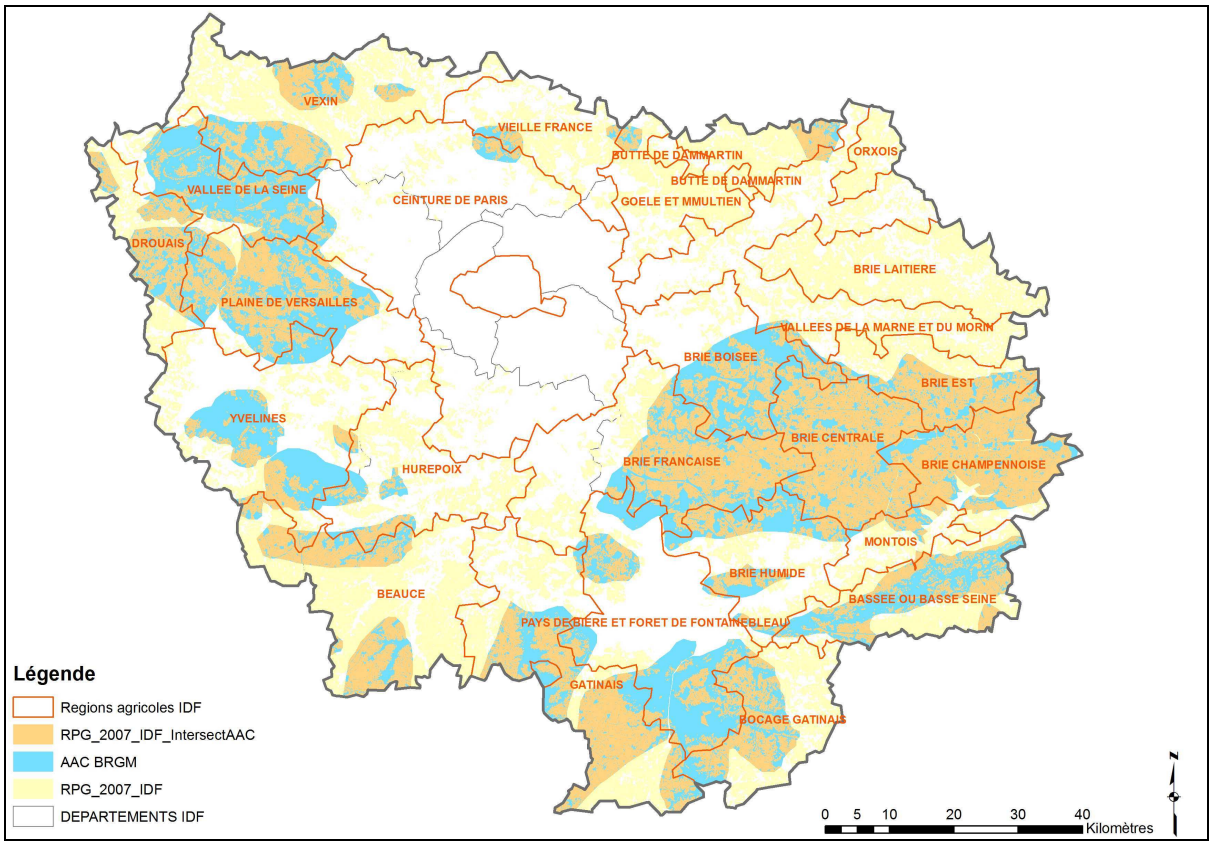
aires d'alimentation de captages couvrent des surfaces importantes : 36% de la région et 44% des surfaces agricoles[1] (voir carte 2). Certaines régions agricoles sont particulièrement concernées par des enjeux eau potable par la présence importante d'aires d'alimentation de captages (vallée de la Seine, plaine de Versailles, Gâtinais et bocage gâtinais, Bassée, Brie française, Brie centrale, Brie champennoise, etc.). Ces problématiques environnementales encouragent ainsi l'émergence de modes de production alternatifs, comme l'agriculture biologique, qui est soutenue comme mode de production candidat pour protéger les ressources en eau par le Conseil régional et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie.



Carte 1 : Localisation des aires d'alimentation et des captages prioritaires et Grenelle devant faire l'objet d'actions de reconquête de la qualité de l'eau en Île-de-France (AESN, BRGM, traitement cartographique personnel[2])

[1] Ces chiffres sont des estimations calculées sur la base de la carte du regroupement des aires d'alimentation des captages prioritaires de la région (BRGM). Il s'agit d'une estimation *a priori* maximaliste puisque la délimitation des AAC en cours dans les démarches AAC Grenelle amène à un redécoupage plus précis.

[2] Pour réaliser cette carte, nous avons utilisé les données de l'AESN sur les captages classés prioritaires et « Grenelle » et la carte du regroupement des captages prioritaires et de délimitation de zones d'alimentation communes en région Île-de-France annexée au IXème programme de l'AESN (fournie en fichier image par l'AESN en mars 2010). La carte du BRGM était une première estimation des délimitations d'AAC dans la région : la plupart devaient donc être redélimitées plus finement et certains captages n'avaient pas encore de délimitation.



Carte 2 : Aires d'alimentation de captages et surfaces agricoles régionales (BRGM, RPG ASP, traitement cartographique personnel)

3.2.2.2. Développement souhaité de l'agriculture biologique

Les aides disponibles pour soutenir les agriculteurs qui se convertissent à l'agriculture biologique relèvent de dispositifs d'aides **européens** (aides à la conversion à l'AB, SAB-C et au maintien, SAB-M, issues du premier pilier de la PAC), **nationaux** (crédit d'impôts, exonération de la taxe foncière) et **régionaux** (aide au maintien, à la certification, aux investissements). Les conditions d'accès et les règles de cumul sont très encadrées.

En Île-de-France, l'agriculture biologique a été définie en 2009 comme un **domaine d'excellence régional** et à ce titre, bénéficie d'une politique ciblée de développement (Plan Régional de Développement de l'Agriculture Biologique 2009-2013 voté par le Conseil régional le 18 juin 2009). Sur la base du Plan Barnier, deux objectifs chiffrés ont été retenus: (i) le triplement des surfaces certifiées en agriculture biologique en 5 ans, ce qui implique de convertir 8000 ha supplémentaires soit l'équivalent d'environ 70 exploitations en se basant sur la taille moyenne -112 ha- des exploitations d'Île-de-France, et la multiplication par 10 en 2020; (ii) l'introduction de produits biologiques dans la restauration collective hors domicile (restauration collective d'Etat) à hauteur de 20% d'ici 2012. Le « Plan Bio » définit 28 actions

décomposées en projets qui vont être mis en œuvre par la Région ou sont en train de l'être[1]. Parmi les actions phares figure l'aide régional au maintien de l'AB (anciennement ARMAB[2]).

Parmi les actions du « Plan Bio », l'action 10 vise notamment à **privilégier les conversions dans les territoires stratégiques**, notamment les zones d'alimentation des captages en eau potable, conformément au IXème programme de l'AESN et au SDAGE. Des collaborations entre organismes de l'eau et de l'agriculture biologique ont été récemment initiées. Un « Contrat Eau » (programme quinquennal d'animation et d'assistance technique pour l'eau) a été signé en 2008 entre le Groupement des Agriculteurs Biologiques d'Île-de-France (GAB IDF) et l'AESN, visant à favoriser les conversions en AB en priorité dans les AAC. En 2012, de nouveaux dispositifs d'aides ont été ouverts en Île-de-France sur des territoires à enjeu eau. Ces zones ont été définies par arrêté préfectoral le 17 avril 2012 et permettent de bénéficier des MAE territorialisées BIOCONVE et BIOMAINT[3]. Enfin, le tout récent Plan Régional d'Agriculture Durable (PRAD) lancé en novembre 2011 réaffirme la volonté de l'Île-de-France de développer l'agriculture biologique au niveau régional.

[1] En 2009, 2 835 000 euros ont été consacrés au Plan Bio par la Région et plus précisément à (i) la recherche à hauteur de 14%, (ii) l'accompagnement des filières et des marchés -12%, (iii) la formation professionnelle - 4%, (iv) l'accès au foncier -15%, (v) l'accompagnement technique et leur soutien, notamment à travers l'aide régional au maintien, l'ARMAB, - 47%. Larroque, op. cit.

[2] L'ARMAB était une aide mise en place en 2005 par la Région Île-de-France, notifiée pour 5 ans à la Commission Européenne. L'aide avait pour but de soutenir les agriculteurs biologiques après la phase administrative de conversion, en complémentant notamment de l'aide au maintien nationale. L'ARMAB représentait une aide conséquente notamment pour les exploitations de grandes cultures. La base d'aide était de 151 €/ha/an pour les cultures annuelles, 600 €/ha/an pour les cultures spécialisées annuelles (maraîchage) et 900 €/ha/an pour les cultures pérennes (arboriculture) ; en comparaison, la MAE MAB au niveau national s'élevait à 100 €/ha/an pour les cultures annuelles, 590 €/ha/an pour le maraîchage et l'arboriculture. Après une période d'interruption, cette aide va être de nouveau proposée en 2012 et viendra compléter les aides SAB volets conversion et maintien (montant s'ajoutant à l'aide européenne de 60 €/ha/an pour les grandes cultures, 58 €/ha/an pour les légumes de plein champ, 238 €/ha/an pour le maraîchage et 310 €/ha/an pour l'arboriculture). Il s'agit d'une aide d'Etat approuvée par la Commission européenne qui s'intitule ATABLE (Aide à la Transition vers une Agriculture Biologique LocalE).

[3] Ces aides existaient déjà dans des régions limitrophes et leur ouverture en Île-de-France était fortement demandée notamment par l'Agence de l'Eau Seine Normandie. Il s'agit d'aides attribuées sur 5 ans, constituées sur la base des engagements unitaires disponibles dans le dispositif des MAE. Elles diffèrent des MAE Conversion et Maintien à l'AB et sont revalorisées financièrement par rapport à celles-ci. Par exemple, les montants vont de 240 €/ha/an à 424 €/ha/an et dépassent les 1100 €/ha/an pour les cultures spécialisées. En Île-de-France, les zones éligibles à ces aides sont actuellement : l'Ancoeur, la Voulzie, le Petit Morin, l'Yerres, le Gâtinais, Flins-Aubergenville et les Rus du Roy. Signalons que les 5 premières zones sont situées en Seine-et-Marne et qu'elles bénéficiaient déjà de MAET sur l'enjeu eau axées sur la réduction de l'usage de produits phytosanitaires (en grandes cultures conventionnelle). Enfin, depuis 2011, une nouvelle MAET, intitulée « Zéro phyto » est possible sur les aires d'alimentation des captages prioritaires d'Île-de-France et les bassins versants prioritaires. Cette MAET est composée d'un seul engagement unitaire (absence de traitement phytosanitaire).

3.2.3. Situation actuelle de l'agriculture biologique en Île-de-France

Les enjeux en termes de développement de l'AB dans le territoire francilien sont donc de taille, d'autant plus que les freins au développement de ce mode de production sont particulièrement exacerbés dans cette région. Au-delà des freins classiques (techniques, économiques, psycho-sociologique (cf. introduction de la thèse), la région Île-de-France cumule en effet les difficultés puisque les problèmes de foncier, de main d'œuvre, de faible structuration des filières, de rareté des systèmes de polyculture-élevage, soulevés notamment dans le cadre des Ateliers de la Bio (organisés en mai 2008[1]) sont prégnants. Le différentiel de rendements entre grandes cultures conventionnelles et biologiques est par ailleurs important[2], ce qui constitue un frein important pour les producteurs, même si les différentiels de prix entre produits conventionnels et biologiques font généralement plus que compenser ces écarts de rendements (Cf. figure 2.4 dans le chapitre 2 et Glachant, 2011).

Selon le GAB IDF, fin 2011, l'AB ne représentait que 1,3% de la SAU régionale (7802 ha) et 175 exploitations[3] (3.5% des exploitations franciliennes). Contrairement à d'autres régions françaises où l'AB s'est développée de façon pionnière avec l'émergence du mouvement agrobiologique, l'Île-de-France a vu l'apparition de ce mode de production relativement récemment, les grandes vagues de conversion coïncidant avec les dispositifs d'aides à la fin des années 1990 et courant 2000. L'agriculture biologique francilienne est marquée par quelques grandes tendances (tableau 3.1): un nombre important de **petites exploitations** dont l'orientation principale est la **production légumière** (44% des exploitations) mais ne représentant que 5% des surfaces. 32% des exploitations sont en grandes cultures et elles dominent en termes de surfaces (61%). Seulement **10% des exploitations sont en polyculture-élevage ou élevage** et les prairies permanentes et les cultures fourragères n'occupent que 28% des surfaces biologiques. Les exploitations de grandes cultures biologiques franciliennes, même si elles présentent une plus grande diversité culturale que les exploitations conventionnelles, ont souvent des **successions de culture à forte composante céréalière**. Selon les techniciens agricoles régionaux, en 2009, la moitié des exploitations de grandes cultures biologiques produisait de la luzerne (dont nous avons montré l'importance en système biologique ; cf. § 2.1.4) dans leurs successions de culture, l'autre moitié n'en cultivait pas.

[1] Les ateliers de la bio, organisés par la DRIAAF et la Région Île-de-France en mai 2008, avaient pour but de faire l'état des lieux de l'agriculture biologique en Île-de-France, des freins, obstacles à son développement et d'identifier des pistes pour favoriser les conversions. http://draf.ile-de-france.agriculture.gouv.fr/article.php3?id_article=73

[2] Même si la moyenne des rendements de blé tendre biologiques franciliens se trouve au dessus de la moyenne nationale (32 q/ha en 2009 *vs* 49 q/ha en IdF), la différence de rendement avec le conventionnel était en 2006 de 31 q/ha pour le blé, tendre, 29 q/ha pour l'orge de printemps, 18 q/ha pour le pois et 13 q/ha pour le colza (Agreste Île-de-France 2007, Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne).

[3] Parmi ces 175 exploitations, on compte 8 associations (ex : insertion par le travail), 4 ESAT/CAT, 2 organismes publics et de recherche et 2 exploitations d'enseignement supérieur.

Dpt	Grandes cultures	Légumes						Fruits	Polyculture-élevage et élevage	Apiculture	Pépinières et cultures ornementales	Total nb EA	Surfaces par dpt (ha)
		Légumes secs	Légumes de plein champ	Maraîchage	Cressiculture	PPAM	Champignons						
77	29	0	1	22	0	2	0	6	12	3	3	78	3620
78	13	0	0	18	0	1	1	5	3	0	0	41	1656
91	13	0	0	12	5	3	0	1	1	2	0	37	1896
92, 93, 94	1	0	0	5	0	0	0	0	1	0	2	9	103
95	0	0	0	7	0	0	0	1	2	0	0	10	527
Total	56	0	1	64	5	6	1	13	19	5	5	175	7802 ha

Tableau 3.1 : Nombre d'exploitations en agriculture biologique par département et par production principale (source : Observatoire régional de l'agriculture biologique en Île-de-France, édition 2012, GAB IDF)

Parmi les exploitations biologiques, une part relativement importante présente une diversité d'ateliers de production, c'est-à-dire végétale et animale ou intra-végétale. Plus de la moitié des exploitations n'ont qu'un seul atelier et moins d'un quart ont trois ateliers ou plus. Cette mixité a été prise en compte dans l'échantillon d'enquêtes.

En termes de conversions, **le nombre d'exploitations engagées en AB a progressé modestement mais de façon continue depuis 1997** (en 2008, 2009, 2010 et 2011, ce nombre d'exploitations était respectivement de 84, 112, 151 et 175). Un pic de conversions a été enregistré en 2010 (+ 78% de surfaces en conversion) mais entre fin 2010 et fin 2011, la progression n'a été que de 16%, attribué en grande partie à la hausse des cours du blé conventionnel qui freine les intentions de conversion[1]. L'augmentation des surfaces en AB est liée pour environ 20% à des installations, pour 20% à des conversions d'exploitations conventionnelles et pour près de 60% à des poursuites de conversion d'exploitations engagées partiellement. Cette donnée a dû être prise en compte dans l'échantillon d'enquêtes puisque le nombre d'exploitations en conversion entre 2009 et 2012 (temps de la thèse) était relativement faible.

Concernant la commercialisation, environ la moitié vend en direct à la ferme (sur les 80% d'agriculteurs dont les circuits de commercialisation sont connus). 14% des exploitations à dominante grandes cultures ont un atelier de meunerie, boulangerie et/ou huilerie. Les AMAP constituent un mode de commercialisation privilégié pour les agriculteurs biologiques (notamment ceux produisant des légumes, des fruits ou des produits issus de l'élevage) : en moyenne un agriculteur commercialise à 4,8 AMAP différentes.

Enfin, l'accompagnement des agriculteurs biologiques est réalisé par le GAB IDF (réglementation, dossiers, d'aide, appui à la recherche de débouchés), l'Etablissement Régional

[1] En 2011, seules 7 exploitations conventionnelles se sont engagées en AB dont 3 orientées en grandes cultures et 2 en maraîchage.

de l'Elevage (conseil technique), la Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne (conseil technico-économique en grandes cultures avec trois conseillers dédiés) et la Chambre interdépartementale d'Île-de-France (conseil technico-économique en maraîchage et arboriculture avec deux conseillers).

Conclusion sur le contexte francilien

La région est relativement atypique et particulièrement intéressante sur le plan du développement de l'AB : elle constitue le plus grand bassin de consommation associé à un fort pouvoir d'achat, affiche des volontés politiques fortes en faveur de l'agriculture biologique mais **fait partie des régions de France où les surfaces en AB sont les moins développées**. Actuellement, la question du développement privilégié de l'AB dans les aires d'alimentation de captages est brûlante et concentre des efforts importants d'animation au sein de différentes structures implantées régionalement (GAB IDF, DRIAAF, Chambres d'agriculture, etc.). Les systèmes de production et les modes de commercialisation sont variés, même si marqués par des tendances lourdes (grandes cultures, circuits longs). La caractérisation et la compréhension des obstacles ou des leviers au développement de l'AB pouvant provenir des problèmes de gestion technique en interaction avec les systèmes de commercialisation est ainsi pertinente à traiter dans le cas de cette région.

3.3. Matériel de la thèse : enquêtes de terrain et autres données mobilisées

Dans cette section vont être abordées les données produites grâce au travail de terrain, basé sur des enquêtes auprès d'agriculteurs et d'opérateurs des filières. Des données provenant d'organismes régionaux ont également été mobilisées ainsi que des informations issues de la participation à des comités de pilotage d'études AAC.

3.3.1. Enquêtes auprès d'agriculteurs franciliens

Pour la phase d'enquêtes de terrain, trois catégories d'agriculteurs en systèmes de grandes cultures et de maraîchage étaient visés :

- **Des agriculteurs en AB ayant achevé la période de conversion**. La conversion a pu être réalisée depuis plusieurs années (au cours des années 1990), voire avant l'installation de l'agriculteur dans le cas d'une reprise d'exploitation familiale par exemple, ou plus récemment (courant des années 2000). L'ancienneté du système en AB peut donc être relativement variable dans ce groupe mais son intérêt majeur pour nous est d'identifier les stratégies techniques et commerciales développées et les perspectives envisagées à court ou moyen terme.

- **Des agriculteurs en phase de conversion à l'AB**. La phase de conversion est souvent une période instable et incertaine concernant les stratégies techniques et commerciales à adopter et des changements peuvent aussi être opérés après la phase de conversion[1]. Malgré ces particularités liées à la phase de conversion, l'intérêt d'enquêter de telles exploitations est d'analyser les déterminants des choix techniques et commerciaux parmi une gamme de choix possibles dans un territoire. Nous faisons aussi l'hypothèse que ces choix de conversion vont au moins partiellement refléter ce que sera l'exploitation une fois sa conversion finie (cet aspect est discuté concrètement avec l'agriculteur).

- **Des agriculteurs conventionnels** qui soit, présentent des formes de proximité avec les techniques de l'AB, soit peuvent être sollicités pour une conversion à l'AB du fait de leur appartenance à un territoire à enjeu eau. Le premier sous-groupe comprend des agriculteurs qui s'auto-déclarent « proches du bio » (le plus souvent des maraîchers), des agriculteurs développant des formes diverses de réduction d'intrants (céréaliers en production intégrée, qualifiés agriculture raisonnée, etc.) et/ou utilisant des techniques révélant une « perméabilité » avec l'AB (cf. tableau 3.2 suivant) et d'autres ayant contractualisé des MAET

[1] Les modalités réglementaires pendant la phase de conversion peuvent amener les agriculteurs à adopter des stratégies annuelles (ex : en grandes cultures, les céréaliers biologiques ne produisent généralement pas de blé en 2ème année de conversion, celui-ci ne pouvant être valorisé en alimentation humaine. La sole de blé est souvent remplacée par du triticale, qui est l'année suivante – 1ère année en AB- généralement fortement réduite au profit du blé).

réduction des produits phytosanitaires[1] par exemple. Le deuxième sous-groupe comprend des agriculteurs qui ont des pratiques représentatives de la moyenne régionale mais qui peuvent être concernés à plus ou moins brève échéance par une possibilité de conversion, étant situés sur des aires d'alimentation de captages.

Techniques isolées ou modes de production traduisant une proximité à l'AB	Définition et bénéfices agronomiques attendus	Etat des lieux en Île-de-France et techniques/modes de production retenus
Qualification agriculture raisonnée (AR)	Mode de production global de l'exploitation ; référentiel de l'agriculture raisonnée fondé notamment sur une meilleure observation de l'environnement et une rationalisation des pratiques agricoles.	Peu d'innovations majeures en termes de changements de pratiques dans le référentiel. Mais nous faisons l'hypothèse que la qualification en AR peut permettre de poursuivre les changements de pratiques et d'évoluer davantage par la suite (PI, AB, etc.). ➔ Mode de production retenu
Protection intégrée	Itinéraires techniques développés par Agro Transfert Picardie à la fin des années 1990, notamment sur le blé. Objectif de réduire l'utilisation de phytosanitaires, en particulier les fongicides : réduction de la densité de semis de 30%, retard de la date de semis, utilisation de variétés peu sensibles et réduction de l'objectif de rendement de 5 à 10%.	Mise en œuvre d'itinéraire technique intégré sur blé dans quelques exploitations franciliennes (et généralement pas sur la totalité de la sole de blé). ➔ Mode de production retenu
Production intégrée	Intègre plus d'exigences que la protection intégrée : allongement des rotations par l'introduction de nouvelles cultures (alternance cultures de printemps et d'hiver), désherbage mixte, etc. Développée sur plus de cultures que la protection intégrée (orge, betterave, pois, colza) ; reconfiguration plus globale du système.	Aujourd'hui pratiquée par quelques agriculteurs en Seine-et-Marne sur une partie des parcelles et des cultures, intéressant du fait de l'existence d'un technicien dédié à la Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne. ➔ Mode de production retenu

[1] Autrement appelée MAET Enjeu eau, cette mesure est ouverte en Île-de-France uniquement dans cinq territoires de la Seine-et-Marne (définis dans le cadre du Plan Départemental de l'Eau). Elle concerne les grandes cultures. Cf. § 3.2.2.2.

Fertilisation organique	Substituer la fertilisation chimique ; Entretenir la fertilité des sols ; Améliorer le taux de matière organique du sol	En grandes cultures : ressources locales en matières organiques limitées en IDF (fumier de cheval concerne très peu d'agriculteurs) ; engrais organiques commerciaux parfois utilisés. Peu d'épandage de boues de station d'épuration. En maraîchage : souvent pratiquée seule ou combinée à des engrais chimiques (engrais organiques commerciaux, locaux ou sous forme organo-minérale). ➔ Technique retenue
Désherbage mécanique ou vapeur	Solution non chimique au problème des adventices ; Travail superficiel du sol (action sur la croûte de battance, la structure du sol et la minéralisation)	Le plus souvent mis en œuvre du « désherbinage » (sur maïs, betterave) ; désherbage mécanique strict en expérimentation (binage sur blé, colza). Complémentaire au désherbage chimique. Désherbage vapeur non identifié en maraîchage (coût trop élevé). ➔ Technique retenue
Engrais verts	Entretien de la fertilité du sol	Pratique peu identifiée en tant que telle (intercultures en grandes cultures conventionnelles pour leur effet piège à nitrate). Dans les grandes exploitations maraîchères, technique largement pratiquée (rotation légumes-engrais verts type céréale –sorgho par exemple). ➔ Technique retenue en maraîchage
Association céréales-protéagineux	Compétitivité vis-à-vis des adventices ; Fixation d'azote atmosphérique ; Résistance aux maladies ; Limitation de la verse	Pratique peu identifiée. Globalement peu diffusée en systèmes céréaliers conventionnels (freins liés aux aspects de commercialisation des mélanges). ➔ Technique non retenue
Légumineuses dans l'assolement	Fixation d'azote atmosphérique ; Bénéficier des reliquats azotés pour les cultures suivantes ; Substituer une partie de la fertilisation chimique	Des secteurs franciliens plus orientés polyculture-élevage (plus forte proportion de cultures fourragères et légumineuses). En dehors de ces territoires, relativement peu d'introduction de légumineuses (8% de l'assolement régional en 2010 représenté en quasi-totalité par le pois et la féverole), notamment fourragères malgré prime protéagineuse et sa revalorisation en 2010 (débouchés étroits). ➔ Technique non retenue
Introduction d'auxiliaires	Organismes vivants introduits pour réduire les dégâts occasionnés par les ravageurs des cultures.	Identifié dans les systèmes maraîchers (notamment sous serre). Pratique classique en production biologique intégrée (PBI). ➔ Technique retenue en maraîchage

Tableau 3.2 : Techniques et modes de production traduisant une proximité à l'AB et choix pour le repérage et la sélection d'agriculteurs conventionnels « proches du bio ».

Après avoir sélectionné des techniques ou modes de production des agriculteurs, nous avons cherché à enquêter des exploitations en système de grandes cultures et de maraîchage[1] sur l'ensemble du territoire régional mais également dans des territoires à enjeu eau[2]. Lors des enquêtes, des données quantitatives et qualitatives ont été récoltées. Nous avons procédé par enquête de type entretien, différent de l'enquête par questionnaire dans la mesure où l'objectif était de récolter un discours des agriculteurs sur un thème donné, dans un processus interlocutoire (où l'interaction interviewer/interviewé détermine le déroulement de l'entretien) (Blanchet and Gotman, 2010). Toutefois, pour les données quantitatives d'ordres technique et commercial, nous nous rapprochions d'une technique par questionnaire. Ainsi, nous avons élaboré un guide d'entretien semi-directif. Tous les entretiens ont été enregistrés et retranscrits. N'ayant pas fait le choix de l'analyse de discours, nous n'avons pas procédé à la retranscription intégrale et littérale des entretiens (comprenant les signes de la ponctuation pour traduire la parole orale en texte écrit). Nous avons fait le choix de produire des **résumés de discours** sur la base des enregistrements des entretiens. Ces résumés ou comptes-rendus d'enquêtes ont été ensuite analysés de façon thématique sur la base de grilles d'analyses que nous avons élaborées.

54 agriculteurs ont été enquêtés (cf. tableau 3.3 et carte 3 ci-dessous) et les entretiens se sont déroulés :

(1) entre décembre 2009 et février 2010 pour une première série d'enquêtes auprès d'agriculteurs en grandes cultures et maraîchage conventionnels et biologiques,

(2) entre février et juillet 2010 pour une phase d'enquêtes auprès de maraîchers diversifiés (*via* le premier stage d'appui),

(3) entre octobre 2010 et octobre 2011 pour une deuxième série d'enquêtes auprès des différentes catégories d'agriculteurs et

(4) entre février et juillet 2011 pour les enquêtes auprès de céréaliers conventionnels dans un territoire à enjeu eau (*via* le deuxième stage d'appui).

Des retours d'enquêtes, physiques ou téléphoniques ont été réalisés régulièrement et jusqu'à la mi-2012 pour compléter les comptes-rendus.

Dans l'exploitation, nous analysons les **choix techniques de cultures, d'assolement, de successions de culture et de conduites techniques** et en quoi les **choix commerciaux et les opportunités de débouchés locaux** les déterminent (figure 3.2 ci-dessous). Les guides

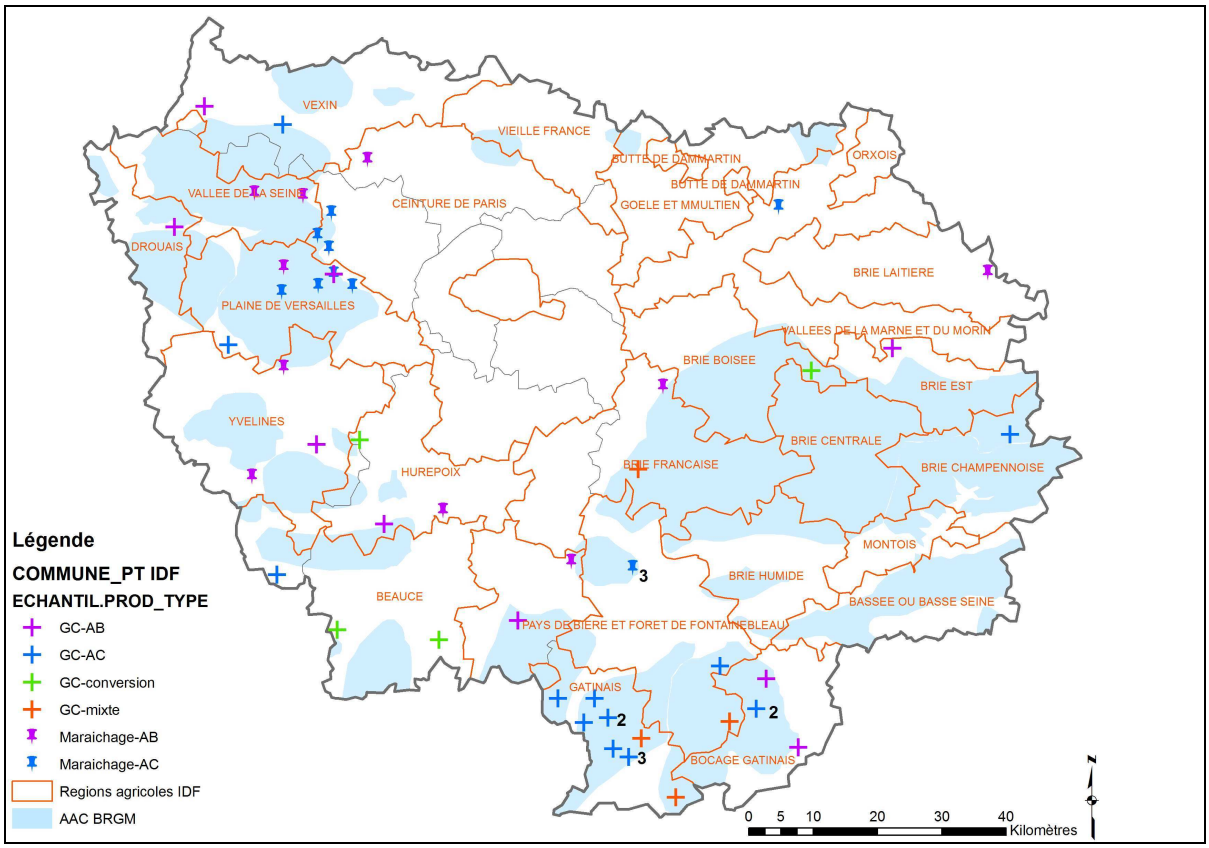
[1] A ce titre, nous avons bénéficié d'un stage d'appui en première année de thèse (stage de Jeanne Pourias de février à septembre 2010) portant sur la gestion technique dans les exploitations maraichères diversifiées de la plaine de Versailles. L'analyse a permis de mettre en évidence les logiques techniques des agriculteurs et les relations avec les systèmes de vente (notamment combinaison circuits courts et longs).

[2] A ce titre, nous avons bénéficié d'un stage d'appui en deuxième année de thèse (stage de Florine Nataf de février à septembre 2011) portant sur les interactions entre gestion technique et système de commercialisation dans les exploitations agricoles et les conséquences pour le développement de l'agriculture biologique dans les aires d'alimentation de captages dans des territoires de Seine-et-Marne. Le territoire à enjeu eau investigué par enquête était le Gâtinais.

d'enquête utilisés[1], différents selon les systèmes de production, comprennent plusieurs rubriques afin de caractériser le système technique et de commercialisation ainsi que le positionnement par rapport à l'agriculture biologique et à l'enjeu eau. Une trame commune aux différents types d'agriculteurs (grandes cultures et maraîchage ; AB, conversion, AC) a été élaborée pour le guide d'enquête abordant les données générales sur l'exploitation, l'assolement et le parcellaire, les successions de culture, les cultures pratiquées et les débouchés, le système de commercialisation, la conduite technique, les aspects organisationnels, le positionnement par rapport à l'AB et des questions générales sur les aires d'alimentation de captages.

Systèmes de production	Agriculteurs biologiques	Agriculteurs en conversion à l'AB	Agriculteurs conventionnels	Total
Grandes cultures	13 (Bio1 à Bio9 et M1 à M4)	4 (Conv1 à Conv4)	16 (C1 à C16)	**33**
Maraîchage	10 (Mar1 à Mar10)	néant	11 (Mar11 à Mar21)	**21**
Total	**23**	**4**	**27**	**54**

Tableau 3.3 : Echantillon d'enquêtes et répartition des agriculteurs par systèmes et mode de production (M1 à M4 correspondent aux agriculteurs mixtes AB/AC)



Carte 3 : Répartition spatiale des agriculteurs enquêtés en Île-de-France (les nombres figurant sur la carte signifient qu'il y a plusieurs agriculteurs concernés par le point à gauche)

[1] Cf. annexe 8 sur les guides d'enquêtes utilisés pour les exploitations agricoles et annexe 9 sur les caractéristiques générales des agriculteurs enquêtés.

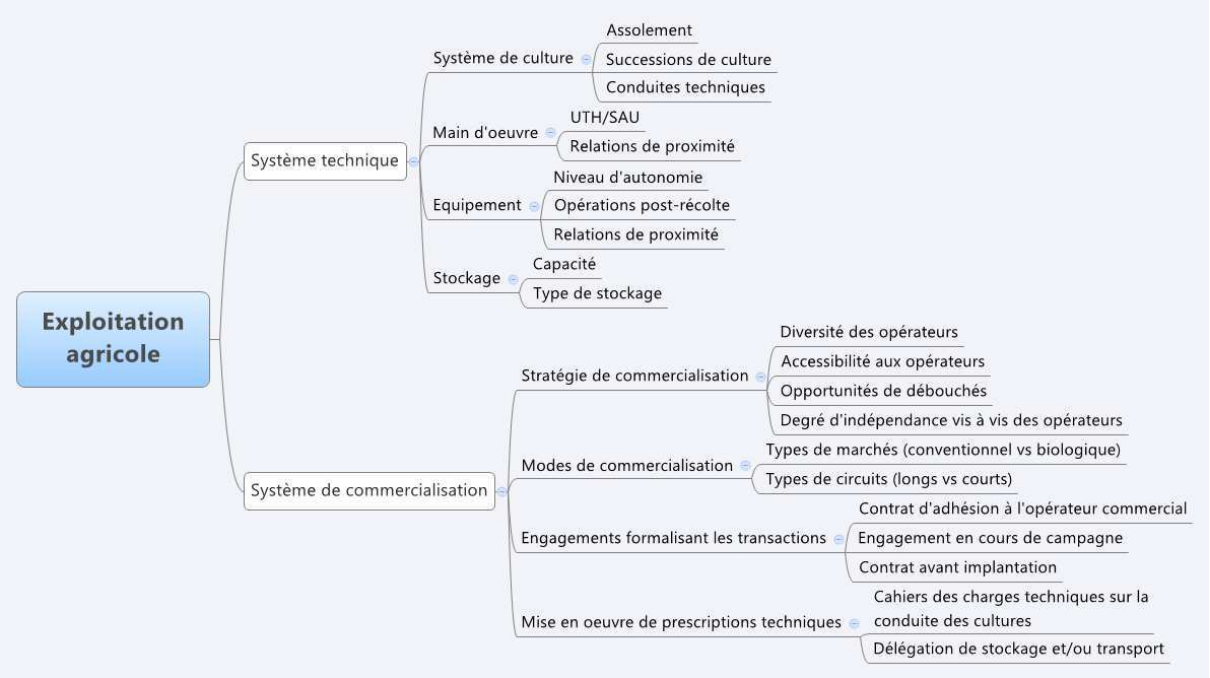


Figure 3.2 : Variables analysées lors des enquêtes dans les exploitations agricoles

3.3.2. Enquête d'opérateurs des filières

Parallèlement aux enquêtes d'exploitations agricoles, des entretiens avec **des responsables d'organismes de collecte et de stockage en grandes cultures** ont été réalisés[1]. Trois filières ont été ciblées : (i) la filière des **céréales et oléo-protéagineux**, avec des organismes de collecte de type coopérative ou négociant ; (ii) la filière **luzerne**, avec des usines de déshydratation ; (iii) la filière **betterave sucrière**. L'objectif était de caractériser les différents modes d'organisation des organismes stockeurs, notamment au regard de la gestion des éventuelles productions issues de l'agriculture biologique en Île-de-France, la structuration de filières biologiques étant *a priori* un levier majeur pour la conversion des exploitations situées dans leur bassin de collecte. Trois objectifs ont été fixés à ce travail pour les deux premières filières: (i) répertorier les opérateurs économiques en grandes cultures intervenant sur le territoire francilien (coopératives, négociants, courtiers, etc.), (ii) analyser leurs modes d'organisation et de coordination avec les agriculteurs, analyser leur stratégie par rapport à l'AB et aboutir à une typologie, (iii) cartographier leurs bassins de collecte.

Une première phase a consisté à répertorier les organismes commerciaux, autrement appelés premiers metteurs en marchés (PMM) intervenant en Île-de-France, c'est-à-dire ayant tout ou partie de leur bassin de collecte dans la région. Cette phase a été réalisée *via* des recherches sur Internet (site de Coop de France) et à dire d'experts (contacts en Chambres d'agriculture, GAB IDF, agriculteurs). Dans un deuxième temps, des entretiens ont été

[1] En système de maraîchage, nous n'avons pas mené d'entretien auprès de structure de commercialisation (grossiste, groupes de consommateurs en AMAP, etc.)

menés auprès des responsables de ces PMM identifiés dans la première phase[1] (voir tableau 3.4). Si nous avons enquêté les opérateurs les plus influents dans la région (en termes de nombre d'agriculteurs adhérents), la liste n'est cependant pas exhaustive. En outre, une coopérative n'a pas souhaité nous répondre ainsi que les responsables d'une fédération régionale de coopératives agricoles du Nord de la France[2] pour des raisons de confidentialité.

Filières ciblées	Nombre de PMM enquêtés	Période d'enquêtes
Céréales et oléo-protéagineux	11 opérateurs dont 10 coopératives et 1 négociant	Juillet 2010 à février 2011
Luzerne	2 usines de déshydratation	Juin à octobre 2011
Betterave sucrière	Pas d'enquête mais organisation d'une table ronde avec des responsables de la filière	Février 2012

Tableau 3.4 : Echantillon d'enquêtes d'opérateurs des filières

Un guide d'enquête a été élaboré, visant à récolter des informations sur : (i) les caractéristiques générales de l'opérateur, (ii) les caractéristiques de la collecte et (iii) la stratégie par rapport à l'agriculture biologique (figure 3.3). Les entretiens ont été réalisés lors de rencontres physiques ou d'échanges téléphoniques d'une durée moyenne de 1h30 à 2 h.

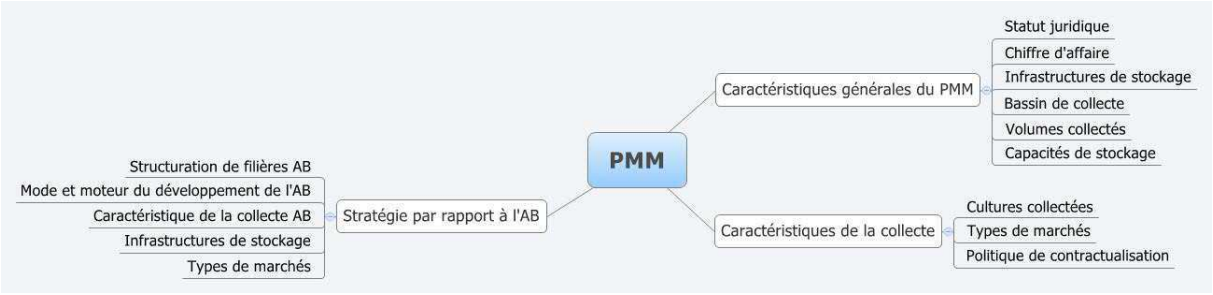


Figure 3.3 : Variables analysées lors des enquêtes auprès des premiers metteurs en marché

[1] Ce travail a fait l'objet d'une collaboration avec l'AESN (*via* le stage de Mélanie Laforêt 2010) puis a été approfondi dans le cadre d'un projet d'ingénieur (Camille Amet et Manuella Noreskal ; 3ème année Agroparistech 2011).
Laforêt M. (2010) Elaboration d'un argumentaire technico-économique de sensibilisation à l'agriculture biologique dans le bassin Seine-Normandie. Mémoire de stage à l'AESN, 84 pp.
Amet C, Noreskal M. (2011) Etude de la structuration de la filière blé biologique en Île-de-France. Rapport de projet d'ingénieur, Agroparistech, 97 pp., encadrement C. Petit, C. Aubry.

[2] Plusieurs coopératives du Nord de la France se sont récemment constituées en réseau afin de structurer des filières biologiques au sein d'organismes du secteur conventionnel.

La méthode employée pour l'analyse du cas de la betterave sucrière est un peu différente puisqu'il n'existe pas aujourd'hui de filière biologique en France. Après avoir réalisé une analyse de la littérature scientifique et technique sur le sujet, une table ronde a été organisée avec des acteurs de la filière betterave sucrière et du développement de l'AB[1]. Etaient présents des responsables de l'institut technique de la betterave, du syndicat betteravier, d'un groupe sucrier français, d'une des Chambres d'agriculture d'Île-de-France ainsi que des chargés de mission de quatre groupements de producteurs biologiques du Nord de la France. L'objectif de la rencontre entre ces différents acteurs était d'analyser les intérêts et obstacles au développement d'une filière betterave sucrière biologique en France.

3.3.3. Données d'organismes implantés régionalement

Nous avons eu des échanges réguliers avec deux organismes régionaux concernés par le développement de l'agriculture biologique :

- La Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne : échanges concernant l'échantillonnage des agriculteurs et transmission de documents techniques (observatoire des grandes cultures en Île-de-France, conduite technique du blé biologique, etc.). Par ailleurs, la Chambre d'agriculture, *via* des échanges avec les conseillers en agriculture conventionnelle, a pour partie orienté notre échantillon d'agriculteurs conventionnels en nous indiquant des producteurs ayant contractualisé des MAET « eau ».
- Le Groupement des Agriculteurs Biologiques d'Île-de-France : échanges concernant la structuration des filières biologiques et les dynamiques de conversion en AB ; transmission de la base de données des agriculteurs biologiques d'Île-de-France.

3.3.4. Participation à des comités de pilotage d'études AAC

Dans la perspective d'étudier dans quelle mesure, dans les territoires à enjeu eau et en particulier au cours des études AAC, la solution « agriculture biologique » était appréhendée, adoptée voire mise en œuvre, nous avons assisté aux comités de pilotage de deux études AAC en Île-de-France : l'étude du captage de Perthes en Gâtinais (Seine-et-Marne) et l'étude des captages de la vallée de la Mauldre (Yvelines). La participation aux réunions du comité de pilotage et les échanges avec les bureaux d'étude concernés se sont déroulés entre janvier 2011 et juillet 2012. Nous avons eu accès aux documents techniques relatifs à ces études (étude hydrogéologique, diagnostic territorial multi-pression, proposition de plans d'actions). Nous reviendrons dans les résultats (chapitre 6) sur les apports de ces travaux dans la thèse mais

[1] Ce travail a fait l'objet d'un projet d'ingénieur à Agroparistech que nous avons encadré (Marie Garin et Aline Lambert 2012)
Garin M, Lambert A. (2012) Etude de faisabilité d'une filière betterave sucrière biologique en France. Rapport de projet d'ingénieur, Agroparistech, 39 pp., encadrement C. Petit, C. Aubry.

précisons déjà que ces études ont, comme toutes les études AAC en Île-de-France (et globalement au niveau national), pris du retard par rapport au calendrier prévisionnel du Grenelle (Cf. § 1.1). Nous avions initialement prévu d'évaluer la mise en œuvre de l'agriculture biologique dans les AAC mais l'état d'avancement des études a conduit à réviser cet objectif.

Par ailleurs, concernant les liens entre qualité de l'eau et développement territorialisé de l'AB, nous avons participé à un groupe de travail coordonné par la FNAB intitulé comité de pilotage « Protéger la ressource en eau par l'agriculture biologique »[1]. Nous avons assisté à ces réunions de septembre 2009 à septembre 2011. Cette période correspondait à l'élaboration d'une grille d'analyse des potentialités de développement de l'AB dans les territoires à enjeu eau (cf. § 1.2) et son application dans des « sites pilotes » définis au niveau national.

3.4. Traitement des enquêtes et des données analytiques

3.4.1. Traitement cartographique

Pour l'ensemble du travail de cartographie, nous avons utilisé le logiciel ArcGIS 9.2. Dans un premier temps, nous avons géo-référencé la base de données des agriculteurs biologiques de la région. Suite aux enquêtes auprès d'opérateurs des filières en grandes cultures, nous avons réalisé la cartographie des bassins de collecte de ces opérateurs. Nous avons par ailleurs utilisé des données de statistiques agricoles régionales (DRIAAF) pour représenter les surfaces en betteraves sucrières par commune. Ces données de différentes natures ont été utilisées pour l'analyse de la répartition spatiale des exploitations agricoles biologiques dans la région Île-de-France.

3.4.2. Traitement des enquêtes d'exploitations et grilles d'analyse

Afin de traiter les données d'enquêtes d'agriculteurs en caractérisant les logiques techniques, nous avons élaboré des **grilles d'analyse**, applicables, en agriculture conventionnelle et biologique, en système de grandes cultures et pour partie en système maraîcher. Ces grilles d'analyse ont été construites en fonction (i) de la **gestion des risques liés aux bio-agresseurs** (adventices, maladies, ravageurs) et **liés à l'alimentation azotée** des cultures et (ii) de l'identification des **pratiques dites préventives et correctives** ainsi que sur **l'intensité du recours aux intrants** (fertilisants, produits phytosanitaires).

[1] Dans une démarche multi-partenariale, ce groupe de travail a assuré la co-construction d'outils spécifiques dédiés à l'accompagnement d'actions de préservation de la ressource en eau par le développement de l'agriculture biologique, et la mise en place d'expérimentations sur un réseau de « sites pilotes ».

La notion de **prise de risque technique** par l'agriculteur dans la mise en œuvre des systèmes techniques en AB a été le fil conducteur pour l'élaboration des grilles d'analyse[1]. Ces grilles d'analyse concernent d'une part l'assolement, d'autre part les successions de culture et enfin la conduite technique.

3.4.2.1. Analyse de l'assolement

En système de grandes cultures, l'assolement est analysé dans un premier temps sur la base des **familles botaniques**[2] pour présenter la diversité culturale, prise comme un indicateur de biodiversité et un des piliers de la gestion préventive des problèmes techniques. Cette orientation repose sur les principes agronomiques en AB, qui visent la pratique des rotations, l'introduction de légumineuses et la prévention des risques sanitaires par un choix judicieux des cultures en fonction des conditions pédo-climatiques (Cf. § 2.1.4). Toutefois, il ne faut pas négliger le fait que la diversité culturale, en soi, n'est pas toujours, ni dans toutes les conditions, un moyen infaillible pour réduire l'impact des bio-agresseurs, puisque certains pathogènes ont la capacité d'utiliser différentes familles botaniques comme hôte ou réservoir (Ratnadass et al., 2012).

L'assolement est ensuite évalué suivant le **ratio cultures nettoyantes/cultures salissantes**. En agriculture biologique, l'alternance de cultures dites « nettoyantes » et « salissantes » est une technique agronomique de gestion préventive des adventices fréquemment mise en avant. « On fait succéder sur une parcelle des cultures dites « salissantes » parce que leur développement est lent, leur végétation basse, elles sont donc difficiles à tenir propres sans emploi d'herbicides et des plantes dites « nettoyantes » parce que couvrant bien le sol (luzerne), ou poussant vite (vesce), ou se récoltant tôt, ce qui permet des façons culturales après la récolte (pomme de terre), ou repiquées, ce qui leur donne une avance sur les herbes, ou facile à biner (maïs, tournesol, etc.) ou ayant des propriétés herbicides (seigle). » (Guet, 2003). Il faut néanmoins nuancer cela par le fait que c'est aussi beaucoup au niveau de la succession que se joue le caractère « salissant » d'une plante et qu'il existe aujourd'hui en AB des moyens mécaniques de gestion des adventices qui permettent d'intervenir sur une gamme de jours disponibles plus large : des cultures qui auparavant n'étaient que hersées peuvent donc aujourd'hui être hersées et binées (Bond and Grundy, 2001). Par ailleurs, certaines cultures, dites sarclées (maïs, betteraves entre autres), sont considérées comme des cultures « nettoyantes » car elles faisaient l'objet traditionnellement de binage et de désherbage manuel, ce qui n'est plus exclusivement le cas aujourd'hui en agriculture conventionnelle.

[1] Une synthèse a été réalisée sur les difficultés de gestion technique par culture. Cf. annexe 10 sur les caractéristiques des cultures et leur conduite en agriculture biologique.

[2] Exemples de familles d'espèces cultivées : céréales ou graminées (blé, orge, maïs, triticale, avoine, seigle, épeautre) ; brassicacées (colza, cameline) ; solanacées (pomme de terre) ; astéracées (tournesol) ; polygonacées (sarrasin) ; légumineuses ou fabacées (pois, féverole, luzerne, lentille, trèfle, vesce) ; linacées (lin) ; chénopodiacées (betterave sucrière) ; lamiacées (herbes aromatiques), etc.

Nous dégagerons des données d'assolement un indicateur sur la base du rapport entre la somme des soles des cultures nettoyantes/salissantes : nous distinguerons de façon élémentaire les cultures salissantes (blé, orge, épeautre, avoine, triticale, colza, pois, féverole, lentille, lin, etc.) et les cultures nettoyantes (luzerne, vesce, pomme de terre, maïs, tournesol, seigle, sarrasin, cameline, herbes aromatiques, légumes de plein champ, etc.), même si ces catégories peuvent faire l'objet d'interprétations différentes selon les contextes. Plus le ratio se rapproche de 0, plus la part des cultures salissantes domine dans l'assolement. A l'inverse, plus le ratio s'approche de 1, plus la part des cultures salissantes et nettoyantes s'équilibre. Ces différences de ratios entre exploitations seront intéressantes à commenter par rapport à la stratégie générale de conduite technique et de gestion des adventices.

En système maraîcher, l'assolement sera analysé de façon moins approfondie car dans les systèmes diversifiés notamment, où l'on dépasse généralement 50 cultures sur l'exploitation (Navarrete, 2009; Pourias, 2010), il est difficile d'obtenir la liste précise des cultures produites et leurs soles respectives. Nous nous baserons donc sur la **diversité culturale traduite en nombre de cultures pratiquées**, déclaré par l'agriculteur.

3.4.2.2. Analyse des successions de culture

Les successions de culture pratiquées par les agriculteurs enquêtés ont été analysées suivant leur **niveau de risques agronomiques** vis-à-vis de la **nutrition en azote et des infestations adventices et parasitaires** dans l'optique d'une suppression des intrants chimiques de synthèse (engrais azotés et pesticides). Nous avons élaboré une **grille d'analyse des successions de culture** en systèmes conventionnel et biologique (figure 3.4), qui permet aussi de représenter l'ampleur du saut réalisé sur ce point lors d'une conversion à l'AB. La grille a ainsi deux fonctions : (i) **hiérarchiser les successions** selon leur difficulté de conduite sans intrants et (ii) se mettre dans une perspective de changement en **représentant la ou les succession(s)-type(s) adoptée(s) à la conversion**.

Cette grille présente des successions-types, en systèmes conventionnel et biologique, classées en fonction de la présence de cultures plus ou moins difficiles à conduire d'un point de vue technique (gestion des adventices, maladies, ravageurs). L'ordre de classement des cultures a été déterminé sur la base d'une **synthèse bibliographique** sur les caractéristiques des cultures et leur difficulté de conduite en AB[1] et également sur les **données d'IFT** en conventionnel (Ecophyto R&D ; Butault et al., 2010). Les successions comprenant de la betterave sucrière sont situées aux niveaux les plus élevés, (13 et 14) car la conduite de cette culture est particulièrement difficile en AB (sur le plan de l'implantation et de la gestion des adventices et des maladies notamment[2]). De plus, la filière betterave sucrière biologique n'existant pas en

[1] Cf. annexe 10

[2] Produire de la betterave sucrière en AB aujourd'hui signifie généralement une perte de rendements importante et le risque de ne pas produire le quota accordé.

France actuellement, les références techniques sont très peu développées. L'ordre de classement est ensuite basé sur les **IFT de référence décroissants des cultures**[1].

Pour les successions en système biologique, nous avons utilisé, en les adaptant, les travaux de la Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne[2] qui identifie 5 grandes successions-types (2 avec luzerne et 3 sans luzerne). Nous avons retravaillé cette typologie pour avoir des successions-types correspondant dans notre grille à des successions-types en conventionnel (tableau 3.5).

[1] Valeurs 2008 Ministère de l'Agriculture : IFT herbicides et hors herbicides au niveau France entière : Pomme de terre IFT 18.27 > Colza IFT 6.92 > Pois IFT 5.25. Les successions comprenant du maïs ont été positionnées avant celles comportant du tournesol (IFT de référence identique de 1.75 mais la fertilisation est généralement supérieure pour le maïs).

[2] Observatoire des grandes cultures biologiques en Île-de-France, analyse de la récolte 2008. C. Glachant, 2009

Successions-types identifiées par la Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne en AB				
Successions avec luzerne (50% des céréaliers biologiques)		**Successions sans luzerne (50% des céréaliers biologiques)**		
Succession type 80% des parcelles En général 3 blés	Variante 20% des parcelles Introduction d'un 4ème blé + une culture supplémentaire (oléagineux)	Succession type 60% des parcelles 2 blés	Variante 1 25% des parcelles Plutôt Sud de la région Introduction du tournesol	Variante 2 15% des parcelles Introduction du colza pour permettre un 3ème blé
1. Luzerne 2-3 ans 2. Blé 3. Céréale secondaire *OP; BD; Tr* 4. (Céréale secondaire) *(Av; Sei; To)* 5. Légumineuse *(FP; Po; Len)* 6. Blé 7. (Céréale secondaire) *(Tr; E)* 8. Légumineuse *FH; Tre; PoH* 9. Blé	1. Luzerne 2-3 ans 2. Blé 3. Colza Ou LT 4. Blé 5. Légumineuse 6. Blé 7. (Céréale secondaire) 8. Légumineuse 9. Blé	1. Légumineuse *Tre; FP; PoH; FH* 2. Blé 3. Céréale secondaire *M; Tr; BT* 4. Légumineuse 5. Blé 6. (Céréale secondaire) *(Tr; OP; E)*	1. Légumineuse *Tre; FP* 2. Blé 3. (céréale secondaire) *(Tr)* 4. Tournesol 5. Légumineuse *FP; PoH* 6. Blé 7. (céréale secondaire) *(Tr; OP; E)*	1. Légumineuse Tre; FP/H 2. Blé 3. Colza Ou Tr 4. Blé 5. Légumineuse FP/H; PoH 6. Blé
Successions-types retenues dans la thèse				
Succession Luz1 **Luz$_{2\text{-}3ans}$**/B/Cer2/(Cer2)/Lég/B/(Cer2)/Lég/B	**Succession Luz2** **Luz$_{2\text{-}3\ ans}$**/B/C ou LT/B/Lég/B/(Cer2)/Lég/B	**- Succession SSL 1 avec pois** **PoH**/B/Cer2/Lég/B/(Cer2) **- Succession SSL 1 avec maïs** Lég/B/**M**/Lég/B/(Cer2)	**- Succession SSL 2 avec pois** Lég/B/(Cer2)/**To**/**PoH**/B/(Cer2) **- Succession SSL 2 avec tournesol** Lég/B/(Cer2)/**To**/Lég/B/(Cer2)	**Succession SSL 3 avec colza** Lég/B/**C**/B/Lég/B

Tableau 3.5 : Successions-types identifiées par la Chambre d'agriculture 77 et successions-types retenues dans la thèse (en gras)[1]. Dans le tableau, les cultures entre parenthèses sont facultatives dans la succession.

[1] Abréviations utilisées dans les grilles : B (Blé) ; C (Colza) ; BS (betterave sucrière) ; O (orge) ; OH (orge d'hiver) ; OP (orge de printemps) ; Luz (luzerne) ; BD (blé dur) ; Tr (triticale) ; Po (pois) ; PoH (pois d'hiver) ; FH (féverole d'hiver), FP (féverole de printemps) ; LT (lin textile) ; Tre (trèfle) ; Cer2 (céréales secondaires) ; Av (avoine) ; Sei (seigle) ; E (épeautre) ; Lég (légumineuse) ; To (tournesol) ; M (maïs) ; PdT (pomme de terre).

Niveaux	Système conventionnel	Système biologique
14	Présence de betterave dans une succession courte	
13	Présence de betterave dans une succession longue	
12	Présence de pomme de terre dans une succession courte	
11	Présence de pomme de terre dans une succession longue	
10	Présence de colza dans une succession courte	
9	Présence de colza dans une succession longue	Succession SSL 3 avec colza: Lég/B/C/B/Lég/B
8	Présence de pois dans une succession courte	
7	Présence de pois dans une succession longue	Succession SSL 1 avec pois: PoH/B/Cer2/Lég/B/(Cer2) Succession SSL 2 avec pois: Lég/B/(Cer2)/To/PoH/B/(Cer2)
6	Présence de maïs dans une succession courte	
5	Présence de maïs dans une succession longue	Succession SSL 1 avec maïs: Lég/B/M/Lég/B/(Cer2)
4	Présence de tournesol dans une succession	Succession SSL 2 avec tournesol: Lég/B/(Cer2)/To/Lég/B/(Cer2)
3	Présence de féverole dans une succession	
2	Présence de luzerne dans une succession	Succession Luz 2: $Luz_{2\text{-}3\ ans}$/B/C ou LT/B/Lég/B/(Cer2)/Lég/B Succession luz 1 : $Luz_{2\text{-}3\ ans}$/B/Cer2/(Cer2)/Lég/B/(Cer2)/Lég/B
1	Prairie temporaire	Présence dans les systèmes polyculture-élevage

Figure 3.4 : Grille d'analyse des successions de culture en conventionnel et biologique selon leur niveau de risque agronomique par rapport aux infestations adventices et bio-agresseurs et à la nutrition azotée. Nous considérons que les successions sont faiblement risquées des niveaux 1 à 4, d'un niveau de risque intermédiaire des niveaux 5 à 9 et très risquées des niveaux 10 à 14.

Plus on se situe dans les niveaux supérieurs de la grille, plus les successions sont **risquées sans intervention chimique pour le contrôle des maladies, insectes et des adventices**; à l'inverse, plus on descend dans la grille, plus les successions intègrent des cultures **plus faciles à conduire de ce point de vue et/ou à intérêt agronomique**, notamment pour la gestion de la fertilisation azotée. Nous tenons également compte pour certaines cultures de la longueur de la succession (succession courte inférieures à 4 ans *vs* longue supérieures à 4 ans). Nous proposons des règles de décision pour positionner les successions des agriculteurs : dans une succession, la culture considérée comme la plus difficile à conduire détermine le niveau dans la

grille[1] et dans le cas où la succession comporte à la fois de la luzerne et une autre culture plus risquée, la succession est placée dans le niveau 2, considérant *a priori* que les bénéfices apportés par cette légumineuse fourragère sur l'ensemble de la succession prennent le pas sur les inconvénients possiblement induits par l'autre culture. Si on a plusieurs successions types, plusieurs successions seront représentées, correspondant à des blocs de culture[2] différents dans l'exploitation (Aubry et al., 1998a) (ce qui s'avère important pour prendre en compte des conversions partielles car certaines successions-types, comme celles comprenant de la betterave, peuvent être plus difficiles à faire évoluer vers l'AB). La grille est volontairement simplifiée. Telle qu'elle a été conçue, elle considère le risque de conduite d'une culture sur une succession donnée, ce qui sous-entend que la hiérarchie considère les cultures prises indépendamment les unes des autres. Dans la réalité, d'autres variables peuvent jouer, comme la longueur de la succession (ex : une succession courte avec pois est-elle moins risquée qu'une succession longue avec colza ?) ou la configuration de la succession (délai de retour des cultures, couples précédent-suivant, etc.).

En système maraîcher, nous n'avons pas élaboré de grille d'analyse aussi détaillée. Nous considérons les logiques de raisonnement des successions (respect des délais de retour, règles de couples précédent-suivant), le nombre de cycles par parcelle et par an sous abris et en plein champ et la présence d'engrais vert en interculture.

3.4.2.3. Analyse de la conduite technique

Afin de caractériser les logiques techniques des agriculteurs conventionnels et biologiques à partir des données d'enquêtes, des grilles d'analyse portant spécifiquement sur la conduite technique ont été élaborées. Celles-ci concernent :

1) la **gestion technique sur la succession** (donc sur l'ensemble des cultures concernées) au regard de 3 postes clés (gestion des adventices, de la fertilisation et des maladies-ravageurs), en systèmes de grandes cultures et maraîchage et

2) plus particulièrement, en système de grandes cultures, la **gestion technique du blé**, prise comme culture modèle (car présente dans toutes les exploitations).

Les grilles d'analyse de la gestion technique sur la succession permettent de distinguer des techniques préventives relevant de l'anticipation des risques (principalement mises en œuvre à l'échelle de la succession) et les techniques correctives liées au pilotage en cours de culture, considérées comme correctives pour la gestion des adventices et des maladies-ravageurs ou

[1] Ex : si la succession comporte du colza et du tournesol, la succession-type retenue est celle comprenant du colza, le niveau retenu est le niveau 9 ou 10 en fonction de la longueur de la succession.

[2] Un bloc de culture est « un ensemble de parcelles de l'exploitation sur lesquelles est pratiquée une même rotation-cadre, c'est-à-dire un ensemble de successions de culture très proches les unes des autres car construites autour des mêmes cultures pivots ».

d'ajustement dans le cas de la fertilisation. Nous prenons ainsi en compte le fait qu'en agriculture biologique, les techniques préventives pour anticiper les risques sont très fortement mises en avant, sachant que les techniques correctives sont beaucoup plus limitées qu'en agriculture conventionnelle, y compris lorsqu'il existe le recours possible à des intrants homologués. Pour les agriculteurs en conversion à l'AB, nous analysons la transition réalisée en caractérisant les logiques techniques avant (en système conventionnel) et après la conversion.

Les grilles d'analyse ont été construites sur la base de la littérature scientifique et technique sur l'agriculture biologique et sur les réductions d'intrants en agriculture conventionnelle[1] (Argouarc'h et al., 2004; ENITA, 2003; Guet, 2003; Le Clech, 2000; Pousset, 2003; Viaux, 1999). Nous avons également mobilisé des documents de vulgarisation dans des revues techniques (Alter agri, Biofil, Perspectives agricoles, actes des journées techniques de l'ITAB, etc.).

Grilles d'analyse pour les systèmes de grandes cultures

GESTION DES ADVENTICES											
Anticipation						Gestion corrective en cours de culture					
Part de céréales dans la SAU	Rotation	Ratio cultures hiver/printemps et alternance hiver/printemps ou été	Ratio cultures nettoyantes/ salissantes	Travail du sol		Autres leviers (retard de la date de semis, couverture permanente du sol…)	Part de cultures désherbées mécaniquement	Désherbage inter-rang (bineuse)	Désherbage en plein (houe rotative, herse étrille…)	Lutte chimique	Réduction des herbicides sur céréales	Réduction des herbicides sur les autres cultures (betteraves, colza)
				Labour	Faux semis							

GESTION DE LA FERTILISATION												
Anticipation (Gestion de la fertilité du sol)						Apports organiques en cours de culture			Fertilisation minérale			
Part de légumineuses dans l'assolement	Engrais verts, intercultures	Amendements pour ajuster le pH ou combler les carences (Ca, Mg, K, P)	Amendements organiques (compost)			Engrais organique			Apports minéraux naturels	engrais minéraux de synthèse	Outils d'ajustement de la fertilisation minérale	
			Nature	Cultures concernées	Période d'apport	Nature	Cultures concernées	Période d'apport	Fertilisants foliaires		Nombre de reliquats azotés	Outils de pilotage

GESTION DES MALADIES ET RAVAGEURS								
Anticipation					Gestion corrective			
Rotation	Respect de délais de retour	Aménagement de l'environnement des cultures	Variétés tolérantes ou peu sensibles (pour le blé)	Retard de semis / diminution de densité	Stimulation des défenses naturelles	Lutte chimique	Réduction des traitements sur blé	Réduction des traitements sur les autres cultures

[1] Cf. annexe 11 pour le descriptif des variables.

Grilles d'analyse pour les systèmes de maraîchage

GESTION DES ADVENTICES								
Anticipation						Gestion corrective en cours de culture		
Rotation	Engrais vert	Travail du sol	Déstockage de graines d'adventices	Techniques pour éviter la levée des adventices	Techniques pour favoriser la culture par rapport aux adventices	Désherbage manuel	Désherbage mécanique ou thermique	Désherbage chimique

GESTION DE LA FERTILISATION						
Anticipation				Ajustement		
Rotation	Engrais verts	Apport de compost	Broyage et enfouissement des résidus de culture	Apport d'engrais organique	Apport d'engrais organo-minéral	Apport d'engrais minéral

GESTION DES MALADIES ET RAVAGEURS								
Anticipation			Gestion corrective					
Rotation et localisation des cultures	Choix variétal et modalités d'implantation	Gestion de la culture, de la parcelle et de son environnement	Acceptation des pertes	Utilisation d'auxiliaires de culture	Utilisation de produits chimiques naturels	Actions mécaniques	Actions manuelles	Traitements chimiques

La grille d'analyse de la gestion technique du blé prend la forme d'un diagramme en étoile qui a pour objectif de représenter la conduite technique du blé tendre, pour une année donnée (figure 3.5).

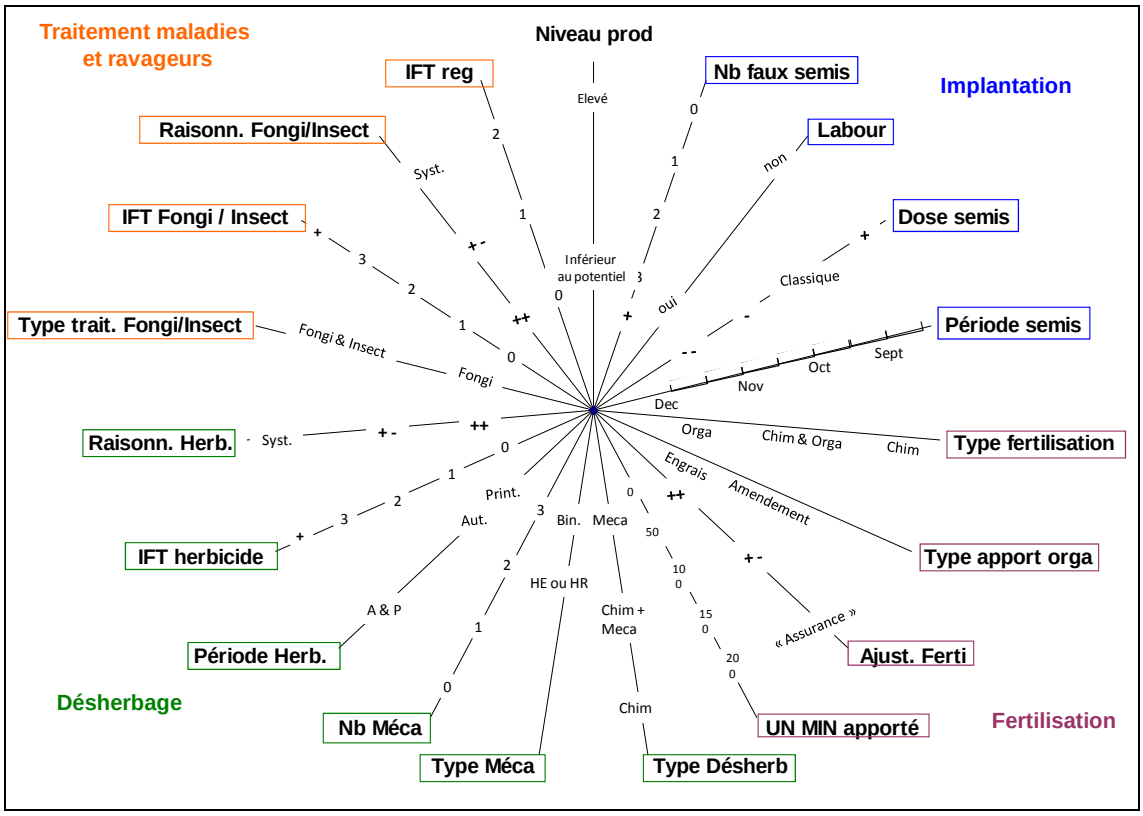
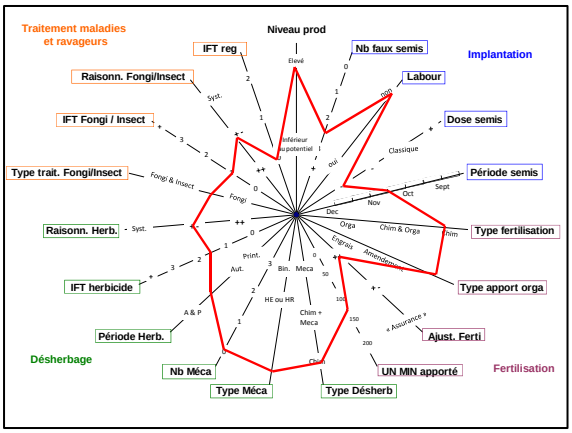


Figure 3.5 : Grille d'analyse de la conduite du blé tendre en agriculture conventionnelle et biologique[1].
Abréviations : Niveau prod : niveau de productivité visé ; Nb faux semis : Nombre de faux-semis ; Type apport orga : Type d'apport organique ; Ajust. Ferti : Ajustement de la fertilisation ; UN min apporté : Dose d'azote minéral apportée ; Type désherb : Type de désherbage ; Nb Méca : Nombre de passages d'outils de désherbage mécanique ; Période herb. : Période d'apport des herbicides ; Raisonn. Herb. : Raisonnement des herbicides ; Type trait. Fongi/insect : Type de traitement (fongicides / insecticide) ; Raisonn. Fongi.insect : Raisonnement des fongicides et insecticides ; IFT reg : IFT régulateurs.

[1] Cf. annexe 12 pour le descriptif des variables retenues.



Les différentes variables sont définies et orientées de façon à ce qu'un diagramme « resserré » près du centre corresponde à une conduite utilisant peu d'intrants chimiques, et à ce qu'un diagramme « étalé » corresponde au contraire à une conduite intensive en intrants chimiques[1]. Il a été conçu de manière à pouvoir représenter à la fois des conduites biologiques[2] et conventionnelles.

Certains indicateurs concernent donc plus directement l'un ou l'autre (traitements chimiques pour les conduites conventionnelles, fertilisation organique pour les biologiques).

Le choix des indicateurs est inspiré pour partie des itinéraires techniques intégrés du blé[3] dont les principaux leviers mis en avant pour la réduction des intrants chimiques sont les suivants pour le blé : (i) un retard de la date de semis, permettant de contourner le cycle de certaines adventices et de réaliser des faux-semis avant l'implantation de la culture, (ii) une diminution de la densité de semis (en moyenne de 30 %), limitant les risques de maladie et de verse, (iii) l'optimisation et/ou la réduction des apports d'azote, allant de pair avec une réduction de l'objectif de rendement (accessible une année sur deux), (iv) l'utilisation de variétés tolérantes ou peu sensibles[4]. Par ailleurs, certains indicateurs sont directement inspirés des techniques utilisées en agriculture biologique, fertilisation organique, désherbage mécanique notamment.

[1] Nous distinguons ici intrants chimiques et intrants au sens large, réduction des intrants chimiques se signifiant pas forcément réduction d'autres intrants et inversement (ex : un agriculteur pratiquant le non-labour économise ainsi de l'énergie et réduit donc ses émissions de gaz à effet de serre, mais, en se privant d'une technique de lutte contre les adventices, risque d'être amené à utiliser plus d'herbicides). Nous avons fait le choix de nous focaliser uniquement sur les intrants fertilisants et phytosanitaires chimiques.

[2] Précisons d'emblée les limites de cette représentation par culture pour les systèmes AB, dans la mesure où les producteurs biologiques n'ont justement pas cette approche « culture », mais raisonnent la gestion technique plus transversalement à l'échelle de la succession de culture. Le diagramme s'avère cependant utile pour comparer des conduites blé biologique entre agriculteurs à travers des conduites techniques type.

[3] Mis au point en Picardie par Agro-Transfert et l'INRA pour les systèmes de grandes cultures en France.

[4] Le choix variétal n'apparaît qu'indirectement dans les diagrammes, lorsque les conduites sont différenciées selon les variétés au sein d'une même exploitation (points de différentes couleurs selon les variétés).

Conclusion sur le matériel de la thèse

Nous avons présenté les orientations méthodologiques de la thèse. Les données techniques issues des enquêtes auprès d'agriculteurs et traitées grâce aux différentes grilles d'analyse ont fait l'objet d'un traitement individuel sous la forme de fiche par exploitation. Ces fiches anonymes sont présentées dans le tome d'annexes confidentielles.

L'ensemble des traitements cartographiques est présenté dans le manuscrit mais figure également en annexe 15 en format A4.

La figure 3.6 résume de façon synthétique l'approche méthodologique de la thèse.

Dans la suite du manuscrit vont être présentés les résultats de la thèse : le **chapitre 4 concerne l'échelle des exploitations agricoles** et la question des potentialités et modalités des transitions vers l'AB ; le **chapitre 5 concerne l'échelle des opérateurs des filières** avec la question des opportunités territoriales de commercialisation en AB et leurs répercussions sur les exploitations agricoles ; enfin le **chapitre 6 aborde l'échelle de l'aire d'alimentation de captage** et questionne sa pertinence pour un développement territorialisé de l'AB.

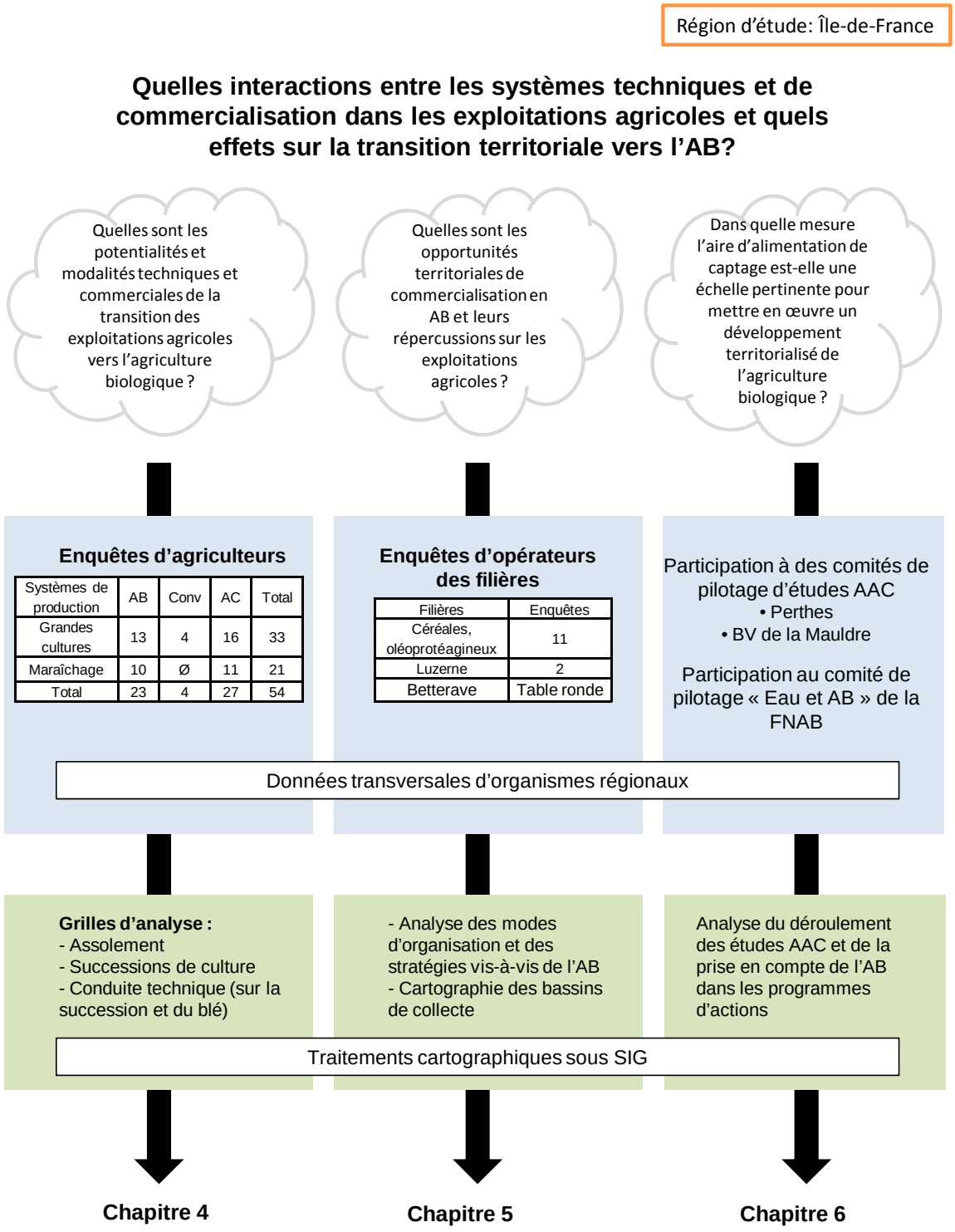


Figure 3.6 : Approche méthodologique de la thèse

CHAPITRE 4

PREMIERE PARTIE DES RESULTATS

POTENTIALITES ET MODALITES TECHNIQUES ET COMMERCIALES DE LA TRANSITION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES VERS L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Ce premier chapitre de résultats s'intéresse à la façon dont les exploitations vont ou pourraient aller vers l'agriculture biologique. Nous cherchons à appréhender **les reconfigurations d'ordres technique et commercial qu'implique ou qu'impliquerait la conversion à l'AB**. Pour cela, deux populations d'agriculteurs ont été ciblées : les agriculteurs biologiques, pour analyser les modalités des transitions effectuées et les conventionnels, pour estimer l'amplitude des changements à réaliser. Nous nous intéressons ainsi **à l'ampleur des sauts techniques et commerciaux, réels ou potentiels,** qu'ont ou qu'auraient à franchir des agriculteurs conventionnels pour aller vers l'agriculture biologique, et aux modèles que suivent aujourd'hui les agriculteurs biologiques dans les domaines technique et commercial. Nous nous attachons à analyser ces ampleurs de saut en considérant les interactions entre systèmes techniques et commerciaux à l'échelle des exploitations agricoles.

Les hypothèses A et B, relatives aux exploitations agricoles et rappelées dans le tableau ci-dessous, vont être testées dans cette partie.

Hypothèse A
Hypothèse A.1 Il existe une grande diversité, d'ordres technique et commercial, de difficultés de passage à l'AB au niveau des exploitations dans une région, diversité qu'il est possible d'organiser à l'aide d'une analyse croisée de l'ampleur des sauts techniques et commerciaux qui sont ou seraient à faire pour passer de systèmes conventionnels à l'AB.
Hypothèse A.2 Se convertissent préférentiellement**,** ou pourraient se convertir préférentiellement, des exploitations qui sont plus « proches du bio » sur le plan technique, c'est-à-dire qui ont une faible ampleur de saut technique à réaliser. Une faible ampleur de saut commercial facilite encore dans ce cas l'aptitude à la conversion.
Hypothèse B
Hypothèse B.1 Il existe une diversité de profils techniques et commerciaux chez les agriculteurs biologiques qu'on peut organiser en modèles.
Hypothèse B.2 La conversion s'accompagne d'un choix de modèle technique et commercial.

Sur un plan agronomique, comme précédemment indiqué (cf. chapitre 3), nous avons fait le choix d'aborder la diversité des modèles techniques agricoles en focalisant (i) sur la **gestion des risques liés aux bio-agresseurs** (adventices, maladies, ravageurs) et liés à **l'alimentation azotée des cultures** et (ii) sur l'identification des pratiques dites **préventives et correctives** ainsi que sur **l'intensité du recours aux intrants** (fertilisants, produits phytosanitaires).

Le chapitre sera organisé comme suit : pour chaque grand système de production (grandes cultures, maraîchage), nous traiterons d'abord les systèmes conventionnels (test de l'hypothèse A) puis les systèmes biologiques (test de l'hypothèse B). Les systèmes en conversion

seront traités dans ces deux sous-parties : dans un premier temps pour aborder le système conventionnel de ces exploitations avant conversion ; et dans un deuxième temps pour traiter du système biologique en cours de construction avec le passage en AB. Les systèmes mixtes en termes de modes de production (biologique et conventionnel appelés dans la suite du document mixtes AB/AC) seront également traités dans les deux sous-parties au même titre que les exploitations en conversion : état du système technique et commercial en conventionnel d'une part, en biologique d'autre part. L'analyse des systèmes de production maraîchers sera plus succincte, ce qui sera justifié.

LES SYSTEMES DE PRODUCTION DE GRANDES CULTURES

Dans cette section dédiée aux systèmes de grandes cultures conventionnels et biologiques, nous présenterons les résultats concernant (1) les données techniques générales (assolement, successions, conduite technique), (2) les grilles élaborées pour évaluer la proximité à l'AB et les modèles techniques biologiques, (3) les résultats de ces grilles d'évaluation. Ces dernières ont été élaborées suite au traitement individuel des exploitations enquêtées dont l'analyse préliminaire nous a permis d'établir les critères des grilles et leurs valeurs associées dans notre contexte. Les deux grilles, d'évaluation de la proximité à l'AB et des modèles biologiques, ont des parties communes, notamment sur les assolements et successions. Ainsi, ces grilles d'analyse constituent en soi un résultat justifiant qu'elles soient présentées à ce stade. Nous en discuterons ultérieurement le caractère générique. Nous terminerons (4) en abordant respectivement les réticences à la conversion (pour les agriculteurs conventionnels) et les motivations de la conversion (pour les agriculteurs biologiques). Nous commenterons au fil des résultats le test des hypothèses.

4.1. Systèmes de grandes cultures : conventionnels et conversions

Dans cette section, l'objectif est **d'établir une grille d'évaluation de la proximité à l'AB**, en se basant notamment sur les données récoltées en enquêtes. Cette grille est composée de différents critères (les plus génériques possibles), de valeurs (contingentes de l'échantillon) et d'un système de notation (qui est arbitraire mais qui donne cependant un poids relatif aux rubriques en fonction de leur importance par rapport au passage en AB). La grille permet d'aboutir à un **classement des exploitations entre elles**, selon la note totale et les notes partielles qui la composent.

4.1.1. Données générales en conventionnel

Dans un premier temps, nous présentons les données techniques générales issues du traitement individuel des enquêtes d'agriculteurs. Ces données concernent les assolements, les successions de culture et la conduite technique (toutes cultures et blé).

4.1.1.1. Les assolements conventionnels

	Céréales	Brassicacées	Chenopodiacées	Légumineuses	Astéracées	Solanacées	Linacées
C1	82	18					
C2	70	14	7	9			
C3	62	14	6	14	4		
C4	62	24	6	5		3	
C5	63	6	21	10			
C6	67		24		9		
C7	73		23				4
C8	68	2	23	7			
C9	68	17	12	3			
C10	61	12	24	3			
C11	62	11	18	4		5	
C12	67	6	23		4		
C13	75	16	9				
C14	70	16	11	3			
C15	64	21		15			
C16	65	7	7	6	15		
M1	73		27				
M2	74			13		13	
M3	65	8	6	21			
M4	52		32	16			
Conv1	75	17		8			
Conv2	68		17	5	10		
Conv3	74	14		12			
Conv4	68	7	4	21			

Tableau 4.1 : Assolements 2011 des exploitations conventionnelles enquêtées en pourcentage des familles botaniques (en bleu les conventionnelles, en orange les mixtes et en vert les conversions)

Le tableau 4.1 présente les assolements des exploitations conventionnelles, mixtes et en conversion en grandes cultures de notre échantillon. Les 16 exploitations conventionnelles présentent un nombre de familles botaniques compris entre 2 et 5 (seulement 4 agriculteurs sont concernés par ce dernier cas), avec une moyenne de 3,9. Dans les exploitations mixtes, ce nombre est similaire (de 2 à 4 familles avec une moyenne de 3). Dans les exploitations en conversion à l'AB, ce nombre varie entre 3 et 4 (moyenne de 3,5). Les familles les plus représentées sont les céréales (blé, orge de printemps et d'hiver, plus rarement maïs), les chénopodiacées (betterave sucrière ; 14 agriculteurs sur les 16 ont un quota), les brassicacées (colza), les légumineuses (seulement 5 agriculteurs n'en ont pas dans leur assolement en 2011).

Plus ponctuellement, on retrouve d'autres familles botaniques comme les astéracées (tournesol chez 4 agriculteurs), les solanacées (pomme de terre chez 2 agriculteurs) et les linacées (lin chez un seul agriculteur). Concernant les légumineuses, signalons **la forte proportion de légumineuses à graines** (pois protéagineux et plus rarement féverole) et **la minorité d'agriculteurs cultivant des légumineuses fourragères** (2 agriculteurs cultivant de la luzerne dont une exploitation avec un atelier d'élevage ovin et l'autre dans une optique de plante de service - apporter de l'azote au sol par la fixation symbiotique – même si un débouché est assuré dans des haras locaux).

Dans les exploitations mixtes, on retrouve le même profil de familles botaniques (y compris pour les légumineuses) avec cependant une moindre proportion de colza mais toujours une présence importante de betterave sucrière. Aucune exploitation mixte n'a de légumineuse fourragère. Concernant les exploitations en conversion à l'AB, la moitié avait de la betterave avant conversion et toutes des légumineuses (principalement pois et féverole ; une seule cultivait de la luzerne dans un contexte local d'élevage et de proximité à une usine de déshydratation).

La part des céréales dans les assolements varie de 62 à 82% (moyenne de 67,4%) pour les conventionnels, de 52 à 74% (moyenne de 66%) pour les mixtes et de 68 à 75% (moyenne de 71%) pour les conversions.

La figure 4.1 ci-dessous présente simultanément le nombre de cultures par agriculteur et le ratio cultures nettoyantes/salissantes (conformément à la définition qui a été donnée précédemment[1]). Le nombre total de cultures varie de 4 à 9 (moyenne de 6,4) dans les exploitations conventionnelles, de 3 à 8 (moyenne de 4,75) dans les mixtes et de 5 à 11 (moyenne de 7,25) dans les exploitations en conversion. Le ratio cultures nettoyantes-salissantes varie quant à lui de 0,1 à 0,5 (moyenne de 0,24) pour les conventionnelles et pour les mixtes (moyenne de 0,3) et de 0 à 0,4 (moyenne de 0,23) pour les conversions.

[1] Les cultures dites « salissantes » ont un développement est lent, une végétation basse et elles sont donc difficiles à tenir indemnes d'infestation d'adventices sans emploi d'herbicides; les plantes dites « nettoyantes » peuvent avoir les caractéristiques suivantes : elles couvrent bien le sol ou poussent vite ou se récoltent tôt (ce qui permet des façons culturales après la récolte) ou sont repiquées (ce qui leur donne une avance sur les adventices) ou sont faciles à biner ou ont des propriétés herbicides.

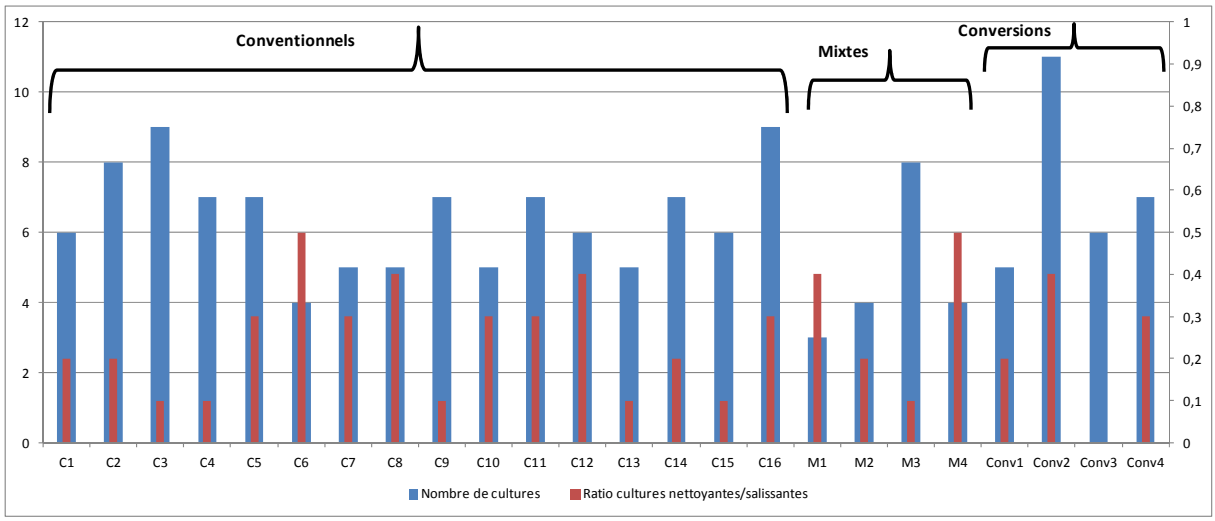


Figure 4.1 : Nombre de cultures et ratio cultures nettoyantes/salissantes des exploitations conventionnelles enquêtées

Ces ratios cultures nettoyantes/salissantes sont donc généralement très bas[1], ce qui indique une prédominance des cultures salissantes dans les assolements. **La betterave est la première culture nettoyante des exploitations enquêtées** (6 agriculteurs n'ont que cette culture nettoyante ; chez les mixtes cette part est de 3 exploitations sur 4 alors que dans les exploitations en conversion, aucun ne figurait dans ce cas). On retrouve chez les conventionnels d'autres cultures nettoyantes telles que le tournesol (5 agriculteurs), le maïs (5 agriculteurs), la pomme de terre (2 agriculteurs), la luzerne (2 agriculteurs), le seigle (1 agriculteur). Chez les mixtes, la pomme de terre est la seule culture nettoyante hormis la betterave. Dans les exploitations en conversion, on retrouve le maïs (3 agriculteurs), le tournesol et la luzerne (respectivement 1 agriculteur chacune).

Le croisement du nombre de cultures et du ratio cultures nettoyantes/salissantes montre **qu'une grande diversité culturale ne coïncide que rarement avec un ratio élevé** (cas de C2, C3, C16) et cela, en raison des soles de cultures nettoyantes généralement assez faibles[2]. Inversement, certaines exploitations présentent un ratio élevé pour un nombre de cultures faible (cas de C6, M1, M4), dû à la forte proportion de la betterave dans l'assolement conventionnel. Une seule exploitation (Conv2) se distingue par un nombre de cultures et un ratio élevés : il s'agit d'un agriculteur en conversion inscrit depuis plusieurs années dans une démarche de changements de pratiques, *via* la réduction d'intrants et l'agriculture de conservation.

[1] Rappelons que plus le ratio se rapproche de 0, plus la part des cultures salissantes domine. A l'inverse, plus le ratio s'approche de 1, plus la part des cultures salissantes et nettoyantes s'équilibre.

[2] Souvent, ce sont des cultures de diversification qui sont difficiles à augmenter significativement dans l'assolement et qui ne sont pas forcément pérenne au niveau interannuel contrairement à d'autres cultures cultivées systématiquement – cas de C6 pour qui le tournesol est présent ponctuellement.

4.1.1.2. Les successions de culture conventionnelles

Les successions-types pratiquées par les agriculteurs enquêtés ont été analysées suivant **leur niveau de risques agronomiques vis-à-vis de la nutrition en azote et des infestations adventices et parasitaires,** dans l'optique d'une suppression des intrants chimiques de synthèse (engrais azotés et pesticides ; cf. chapitre 3). La figure 4.2 ci-dessous présente le nombre cumulé de successions-types identifiées suivant les quatorze niveaux de la grille des successions présentée au chapitre 3.

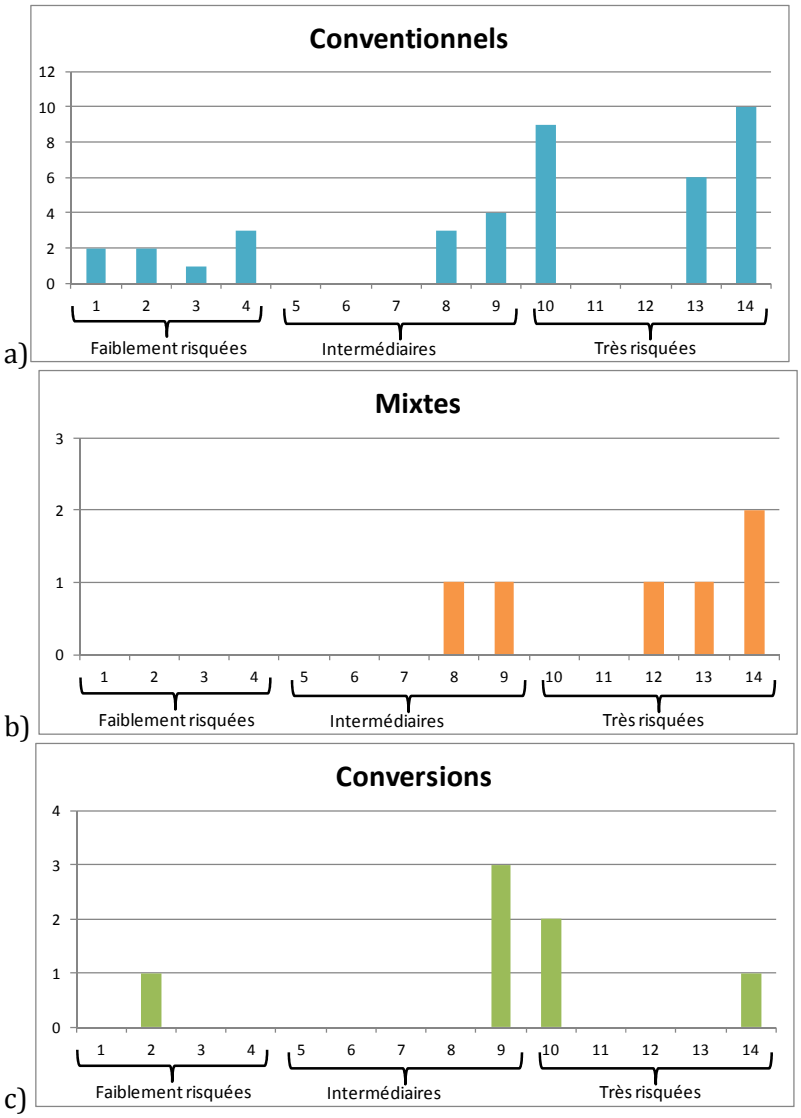


Figure 4.2 : Nombre de successions-types identifiées par niveau de risque agronomique chez les agriculteurs conventionnels (a), mixtes (b) et conversions (c).

40 successions ont été identifiées pour les 16 agriculteurs conventionnels (seulement 3 ont une seule succession). Assez logiquement, étant donné les assolements pratiqués, nous constatons une association fréquente entre les niveaux 13 et 14 (avec betterave) et les niveaux 9 ou 10 (avec colza) et ce, chez 10 agriculteurs. Ceux qui ont des successions d'un niveau de risque intermédiaire ont toujours aussi des successions risquées sur une partie de leur exploitation (6 agriculteurs). Seul un agriculteur n'a qu'une seule succession de niveau intermédiaire. 5 agriculteurs ont des successions faiblement risquées mais celles-ci sont pratiquées sur de faibles surfaces et cohabitent avec des successions très risquées dominantes en surfaces. Les successions de niveau de risque intermédiaire sont peu pratiquées (pas de niveaux 5, 6 ou 7), conséquence directe des choix d'assolements.

Chez les agriculteurs mixtes, on retrouve 6 successions pour 4 agriculteurs. 2 pratiquent une seule succession de niveau risqué. Les successions intermédiaires sont, comme pour les conventionnels, associées dans l'exploitation à des successions risquées (2 agriculteurs). Ni les successions faiblement risquées ni celles de niveau intermédiaire 5, 6 et 7 n'ont été identifiées. On est ici face à 3 agriculteurs qui conservent un quota de betterave et qui n'ont que peu de marges de manœuvre pour mettre en œuvre d'autres successions-types.

Chez les 4 agriculteurs en conversion, 7 successions-types, pratiquées avant la conversion, ont été identifiées. Le profil des successions est semblable à celui des conventionnels : 2 agriculteurs avec des successions risquées (dont un associant une succession intermédiaire), un uniquement avec une succession intermédiaire (niveau 9) et le dernier associant intermédiaire et peu risquée.

Pour les aspects d'assolement et successions, nous retenons les critères suivants pour l'élaboration de la grille d'évaluation :

- Le nombre de familles botaniques
- Le nombre total de cultures
- La présence de légumineuse et leur type (fourragère et/ou non fourragère)
- Le ratio cultures nettoyantes/salissantes
- Le nombre de cultures nettoyantes
- La ou les successions-types par rapport aux niveaux de risque
- La succession dominante

D'autres critères auraient été possibles mais n'ont pas été retenus : familles botaniques[1], la part des céréales dans les assolements, etc.

[1] Cependant, nous prévoyons une notation spéciale (sous forme de malus) pour les agriculteurs qui ont de la betterave sucrière car cette culture pose des problèmes spécifiques à la conversion.

4.1.1.3. Eléments de conduite technique en conventionnel

Nous avions initialement retenu des critères très généraux relatifs à la conduite technique pour le choix des agriculteurs conventionnels « proches du bio » (cf. chapitre 3)[1]. Nous présentons ici les différentes techniques ou méthodes culturales qui sont mises en œuvre par les agriculteurs enquêtés afin de faire un premier bilan de leurs profils de conduite technique. Le tableau 4.2 liste l'ensemble de ces techniques mais ne permet pas de traiter de la configuration à l'échelle individuelle. On ne distingue pas à ce stade les agriculteurs conventionnels des mixtes et des conversions à l'AB. Certaines techniques sont fréquentes dans les exploitations et d'autres plus rares. Si l'on tente un rapprochement avec la grille ESR, il apparait que la majorité relève beaucoup de l'efficience, relativement peu de la substitution et que la re-conception, plus rare, est mise en œuvre généralement de façon partielle.

L'analyse de ces techniques et méthodes nous a permis d'établir la grille d'évaluation de la proximité à l'AB (présentée dans la section suivante), en fournissant un certain nombre de critères et leurs valeurs associées dans notre échantillon. Nous reviendrons par la suite, avec cette évaluation, sur l'association des techniques et sur l'adéquation entre le couple assolement-succession et la conduite technique pour chaque groupe d'agriculteurs.

[1] Pour les systèmes de grandes cultures, ces critères étaient les suivants : qualification agriculture raisonnée, mise en œuvre de la production intégrée, fertilisation organique, et désherbage mécanique.

Gestion des adventices	Gestion de la fertilisation	Gestion des bio-agresseurs
Techniques ou approches couramment appliquées dans les exploitations		
• Réduction de doses d'herbicides • Réduction du nombre de désherbages • Observation et adaptation des herbicides au type de flore et au niveau d'infestation des parcelles • Déchaumage/faux semis • Désherbage mécanique sur les cultures traditionnellement binées (betterave, tournesol, maïs) • Retard date de semis du blé	• Ajustement des apports d'azote par la méthode des bilans et mesure du reliquat sortie hiver sur quelques parcelles • Utilisation d'outils d'aide à la décision pour piloter les apports d'azote (N-tester, Jubil, GPN) • Implantation de bandes double densité pour piloter les apports d'azote • Apports organiques (amendements - compost de fumier de bovin, ovin, équin, de déchets verts - ou engrais organiques - vinasses de betterave, fientes de volaille, farine d'os) sur les têtes d'assolement (betterave, pomme de terre, colza)	• Choix variétal orienté partiellement sur des variétés de blé peu sensibles aux maladies (Boregar, Caphorn, Arezzo, Compil, Toisondor, Premio, Attitude, etc.), tolérantes (Renan, Barok, Attlass) ou à barbes (moindre sensibilité aux insectes). • Réduction des doses de fongicides et/ou insecticides • Insecticides facultatifs, en fonction des années • Observation et recours aux avertissements et aux seuils d'intervention • Raisonnement des traitements à la variété • Retard de semis du blé • Diminution de la densité de semis du blé
Techniques ou approches rarement appliquées dans les exploitations		
• Impasse sur le désherbage chimique • Tolérance aux adventices • Essai de désherbage mécanique sur blé, colza • Semis en strip till (colza, maïs) • Couverts végétaux (issu de l'agriculture de conservation) • Intercultures courtes • Pas de blé sur blé	• Fixation d'une dose totale maximum d'azote à ne pas dépasser en fonction d'un objectif de rendement adapté (sol, précédent) • Fertilisation localisée sur le rang • Intercultures en mélange avec légumineuses • Fertilisants foliaires (sulfate de manganèse, zinc, molybdène) • Intercultures pour améliorer la structure du sol et développer un couvert à enfouir (nyger, moutarde brune, avoine, phacélie, radis fourrager) • Apports d'engrais organiques sur céréales	• Lutte biologique (trichogramme sur maïs) • Stimulateur des défenses naturelles (Iodus 2) • Impasse sur des traitements sur certaines cultures (généralement tournesol, orge, colza, blé) • Autonomie vis-à-vis des sources de conseil (coopérative, chambre d'agriculture) • Traitement en bas volume • Traitements réalisés dans les conditions météorologiques optimales • Réduction de la dose du 1er apport d'azote • Utilisation du conseil technique sur la production intégrée • Plantation de haie, couverts végétaux ou bandes enherbées pour favoriser les auxiliaires • Nombre de cycles successifs de blé inférieur ou égal à 2 • Diminution de la taille des parcelles par redécoupage

Tableau 4.2 : Ensemble des techniques et méthodes, s'inscrivant dans la réduction d'intrants ou la proximité à l'AB, identifiées chez les agriculteurs conventionnels, mixtes et conversions à l'AB (système conventionnel avant conversion)

Nous constatons une grande diversité d'orientations dans la conduite technique du blé chez les agriculteurs de l'échantillon[1]. Les deux diagrammes ci-dessous présentent des exemples de situations contrastées.

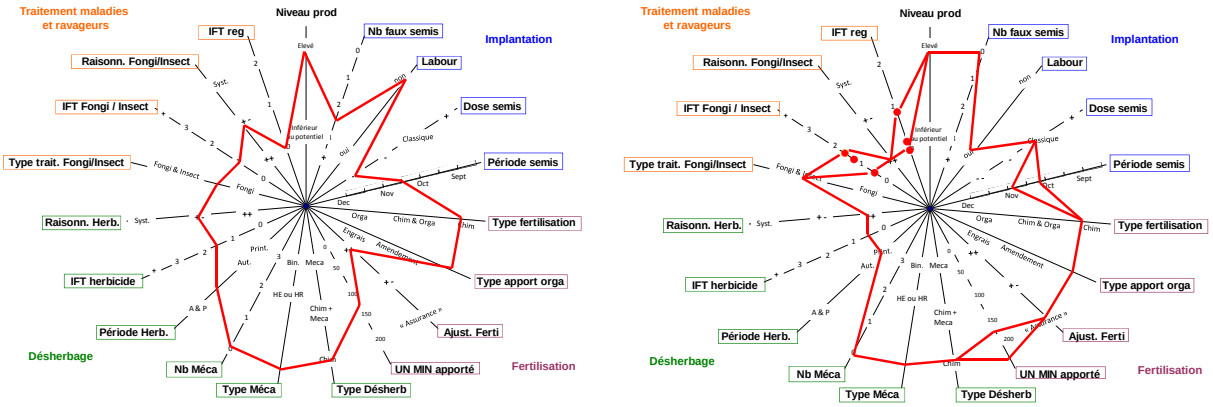


Figure 4.3 : Deux exemples contrastés de conduite technique du blé (à gauche C3 avec une gestion plutôt orientée sur la réduction de la fertilisation ; à droite C8 qui a un niveau de fertilisation élevée – présence de blés améliorants – et dont les efforts de réduction d'intrants portent plutôt sur les herbicides)

Chez les agriculteurs conventionnels, le **niveau de productivité** visé est globalement élevé (12 agriculteurs sur 16 atteignent ou dépassent dans leurs objectifs les 90 q/ha sur limons), tandis que 4 d'entre eux acceptent de réduire l'objectif de rendement (en moyenne d'une dizaine de quintaux, notamment dans le cas de blé conduit en intégré). Le nombre de **faux-semis** varie de 0 à 2 en moyenne (rarement plus). Nous observons une diversité de pratiques de **travail du sol**, allant du labour aux techniques culturales simplifiées (TCS) mais peu exclusivement en non labour. La **dose de semis** est pour la grande majorité classique ou réduite de 20% (respectivement 8 et 7 agriculteurs) ; un seul réduit davantage et un autre l'augmente par rapport à la dose recommandée (certains agriculteurs sont aussi entre deux classes). La **période de semis** quant à elle est plutôt une donnée invariante : nous constatons un retard généralisé de la date de semis du blé (courant octobre jusqu'à début novembre), par rapport aux dates permettant l'expression du potentiel, tandis que certains démarrent fin septembre et échelonnent leurs semis sur plusieurs semaines pour des raisons d'organisation globale du travail. Le type de **fertilisation** est également peu variable : tous ont recours à des apports chimiques et aucune fertilisation organique sur blé n'a été relevée. **L'ajustement de la fertilisation** est plutôt réalisée de façon classique avec l'utilisation de la méthode du bilan basée sur les reliquats en sortie d'hiver (pour 7 agriculteurs) mais 5 ajustent aussi en utilisant des outils d'aide à la décision (OAD) en cours de culture ou en limitant volontairement le niveau de

[1] Rappelons qu'il s'agit ici de la représentation d'une conduite moyenne, telle qu'elle est exprimée par l'agriculteur et pas d'une conduite une année donnée (sauf pour les données quantitatives comme les IFT qui sont calculés pour la campagne 2010/2011).

fertilisation totale. 4 agriculteurs, concernés par des variétés de blé améliorant, sont plutôt dans une logique d'assurance[1]. Concernant les **doses d'azote minéral** apportées, signalons qu'il n'existe pas de corrélation nette entre des outils d'ajustement utilisé et une réduction de la dose d'azote (sauf chez C3). Pour tous, la dose varie entre 170 et 200 UN, voire plus pour les blés améliorants[2]. Le **type de désherbage** est aussi largement commun : les agriculteurs désherbent chimiquement sauf un qui fait des essais de hersage. La **période d'application des herbicides** est généralement au printemps (pour 10 agriculteurs) et 4 appliquent à l'automne avec du rattrapage au printemps. Le **raisonnement des herbicides**[3] est en majorité fondé sur une part de systématique et une part d'adaptatif (pour 9 agriculteurs), 5 ajustent les apports en réduisant les doses et en les adaptant à la flore et à la pression sur les parcelles ; seulement 2 sont dans un raisonnement systématique. Le **type de traitement fongicide/insecticide**[4] est en majorité de type fongicide (9 agriculteurs), tandis que 4 utilisent aussi des insecticides (notamment sur des blés améliorants et semences).

Pour les mixtes et les conversions, **les profils de conduite technique du blé sont largement les mêmes**. Seules quelques variables sont différentes : le type de désherbage chez les deux groupes est strictement chimique (aucun désherbage mécanique) et pour les conversions, 3 sur 4 étaient en non labour avant conversion et un agriculteur complétait la fertilisation chimique avec de l'organique (compost et engrais organique). Nous pouvons conclure que, chez les agriculteurs de l'échantillon, la conduite technique du blé relève au mieux de formes d'efficience technique et reste dans certains cas intensive.

Le tableau 4.3 ci-dessous présente les IFT[5] calculés sur la campagne 2011 pour les agriculteurs conventionnels (pour certains mixtes, ce sont les données précises pour 2011 et pour les conversions, il s'agit d'une estimation sur la base des enquêtes). Nous avons identifié en rouge les IFT dépassant l'IFT de référence régionale (2006) et en vert, uniquement les baisses significatives par rapport à l'IFT de référence (IFT H inférieur à 1,25 ce qui représente une baisse de 30% ; IFT HH inférieur à 2,25 ce qui représente une baisse de 50% ; IFT total inférieur à 3,7 représentant une baisse de 40%). **Sur cette base, 6 agriculteurs sur 16 ont une baisse significative de l'IFT H** (ainsi que 2 mixtes et 1 pour les conversions) **et 9 une baisse de l'IFT**

[1] Précisons toutefois que cette variable était particulièrement délicate à renseigner car de nature très qualitative et les données des entretiens difficiles à interpréter. Pour l'ajustement d'assurance par exemple, nous avons décidé *a posteriori* de positionner les agriculteurs avec blés améliorants, malgré le fait qu'ils utilisaient des OAD, car ceux-ci leur servaient à piloter un 4ème apport, pour l'enrichissement du grain en protéine, contribuant à un niveau global élevé de fertilisation, plus qu'à adapter une fertilisation à un objectif quantitatif de rendement lui-même limité.

[2] Certains, comme C4, peuvent avoir des blés conduits en intégré avec un niveau de fertilisation relativement bas mais ont aussi des blés conduits plus intensivement.

[3] Comme pour l'ajustement de la fertilisation, la variable raisonnement des herbicides n'était pas évidente à renseigner car il ne s'avérait pas très pertinent ni facile de choisir entre les 3 stratégies.

[4] Là encore la variable est difficile à renseigner car très dépendante de l'année climatique. La majorité des agriculteurs cherchent à ne pas appliquer d'insecticides mais en cas de forte pression, ils ne se l'interdisent pas.

[5] On rappelle que l'Indice de Fréquence de Traitement (IFT) est un indicateur traduisant l'intensité de l'usage des produits phytosanitaires et est décomposé en IFT herbicide (IFT H) et IFT hors herbicide (IFT HH) pour les fongicides, insecticides et régulateurs. Il est défini de la façon suivante : (dose apportée * surface traitée) / (dose homologuée * surface totale). Il est exprimé en nombre de doses homologuées par hectare.

HH (ainsi que tous les mixtes et conversions). **7 réduisent de façon significative l'IFT total** (ainsi que 3 mixtes et toutes les conversions).

Conventionnels	IFT H	IFT fongi/insect	IFT regulateur	IFT HH	IFT Total
C1	2	1,45		1,45	3,45
C2	0,92	3,29		3,29	4,21
C3	1,76	0,72		0,72	2,48
C4	2,55	1,72		1,72	4,27
C5	1,02	1,53	0	1,53	2,55
C6	1,05	0,87	0,5	1,37	2,42
C7	0,76	0	0,31	0,31	1,07
C8	0,54	1,39	0,02	1,41	1,95
C9	0,64	1,22	0,48	1,7	2,34
C10	1,65	1,8	0,26	2,06	3,71
C11	1,6	3,3	0,9	4,2	5,8
C12	1	2,5	1,2	3,7	4,7
C13	1,55	3,4	0	3,4	4,95
C14	1,74	1,98	0,75	2,73	4,47
C15	1,32	3,03	0,9	3,93	5,25
C16	2,25	2,2	1	3,2	5,45
Moyenne	**1,40**	**1,9**	**0,5**	**2,3**	**3,69**
Rappel ref régionale	**1,75**			**4,52**	**6,27**

Mixtes	IFT H	IFT HH	IFT Total
M1	2	2	4
M2	1,5	1	2,5
M3	0,8	0,42	1,22
M4	0,46	1,6	2,06
Moyenne	1,2	1,3	2,4

Conversions	IFT H	IFT HH	IFT Total
Conv1	2	1	3
Conv2	1	1	2
Conv3	2	1,5	3,5
Conv4	2	1	3
Moyenne	1,75	1,1	2,9
Rappel ref régionale	**1,75**	**4,52**	**6,27**

Tableau 4.3 : IFT obtenus sur la culture du blé pour la campagne 2010/2011 chez les agriculteurs conventionnels, mixtes et conversions.

Pour les aspects de conduite technique, nous retenons les critères suivants pour l'élaboration de la grille d'évaluation :

- Pour la **gestion des adventices** : part des cultures d'hiver, pratique du labour, leviers préventifs (du retard de semis sur blé aux couverts associés), longueur de la succession, stratégie herbicide (en termes de réductions de doses), désherbage mécanique en cours de culture.

- Pour la **gestion de la fertilisation** : proportion de légumineuses dans l'assolement, pratique des intercultures, stratégie de fertilisation minérale, apports organiques.

- Pour la **gestion des bio-agresseurs** : choix variétal, mise en œuvre des principes de la production intégrée, reconfiguration parcellaire, stratégie fongicide-insecticide, réduction des IFT

- Pour la **conduite du blé**, nous synthétisons les critères précédents : fertilisation minérale et organique, désherbage chimique et mécanique, pratique du labour, production intégrée, réduction des traitements.

4.1.2. Grille d'évaluation de la proximité à l'AB

La grille d'évaluation de la proximité technique à l'AB[1] a pour objectif d'apprécier l'écart entre les pratiques en conventionnel et celles en biologique. Par pratiques biologiques, nous faisons référence aux fondements agronomiques de ce mode de production, c'est-à-dire d'une part à **l'interdiction des produits chimiques de synthèse** (engrais et produits phytosanitaires) et d'autre part à **l'approche préventive dans la gestion technique** mise en avant en AB. Nous avons retenu des **critères**, sur la base de la bibliographie et des premiers résultats des enquêtes. Les **valeurs de ces critères et leurs seuils** sont déterminés par l'échantillon. Enfin, le **système de notation** a été construit pour obtenir une note finale sur 20 points décomposée en une note d'assolement-successions (sur 5 points : 2 pour l'assolement, 3 pour les successions) et une note de conduite technique (sur 15 points : 4 respectivement pour la gestion des adventices, de la fertilisation et des bio-agresseurs, 3 pour la conduite du blé). Chaque critère est renseigné en fonction de la classe de note à laquelle il correspond. La note de chaque volet est la combinaison de ces différentes classes de notes, non pas sur un mode de calcul automatique, mais selon notre expertise (ce qui permet de pondérer si nécessaire en fonction de l'importance réelle de certaines orientations techniques). La grille d'évaluation est présentée ci-dessous, renseignée chez un agriculteur (C4) pour exemple.

Parallèlement à la grille d'évaluation technique, nous avons élaboré une grille d'évaluation de la proximité commerciale à l'AB. Elle prend en compte quatre critères, qui jouent un rôle particulier dans les difficultés de passage à l'AB d'un point de vue commercial :

1) les cultures sous fortes contraintes de commercialisation (betterave sucrière, blé améliorant, pomme de terre, dont les quotas ou les engagements contractuels peuvent contraindre l'agriculteur envisageant une conversion en AB) ;

2) l'opportunité de débouchés en AB auprès des opérateurs de l'agriculteur (certains n'ont pas de filière biologique structurée) ;

3) la capacité de stockage sur l'exploitation (dont on sait qu'elle peut faciliter la conversion puisque bien souvent demandée par les opérateurs collectant des productions AB) ;

[1] La grille est présentée plus en détail dans l'annexe 13

4) l'inscription dans des circuits courts et l'existence d'un potentiel pour valoriser le label AB ou au contraire un positionnement spécifiquement non AB de l'agriculteur.

Chaque critère est renseigné et nous positionnons l'exploitation en petite, moyenne ou grande ampleur de saut commercial (PASC, MASC ou GASC) avec les règles de décision suivantes : pour être en PASC, l'ensemble des critères doit relever de la PASC ; si on a deux critères relevant à la fois de la MASC et de la GASC, nous privilégions le classement en GASC. La grille est présentée ci-dessous, remplie pour exemple sur un agriculteur (C4).

Grille d'évaluation de la proximité technique à l'AB

Assolement (/1) 0,9 Malus de 0,5 pour BS

Critères	Classes de notes		
	< 0,5	0,5	1
Nombre familles botaniques	> 5	4	1-3
Nombre total de cultures	> 7	5-7	< 5
Présence de légumineuses	Légumineuses fourragères	Légumineuses non fourragères	Aucune

Ratio cultures nettoyantes/salissantes (/1) 0,7

Critères	Classes de notes		
	< 0,5	0,5	1
Ratio	> 0,5	0,3-0,5	< 0,3
Nombre de cultures nettoyantes	> 2	2	0-1

Successions (/3) 3

Critères	Classes de notes		
	1	2	3
Type de succession par rapport au risque (cf niveaux de la grille)	Faiblement risquée < 4	Intermédiaire 5-9	Très risquée > 10
Succession dominante (proportions si connues)	Dominance de successions intermédiaires et faiblement risquées (> 50%)	Successions risquées (50-70%) et part d'autres types de successions	Successions risquées dominantes (> 70%)

Gestion des adventices (/4) 3,5

	Critères	Classes de notes			
		1	2	3	4
PREVENTIF	**Part des cultures d'hiver**	proche de l'équilibre 50/50; part des cultures d'hiver entre 40 et 60%		déséquilibré; part des cultures d'hiver < 40% ou > 60%	
	Non labour/labour	100% labour	labour majoritaire	50/50	non labour majoritaire
	leviers préventifs	couverts associés, pouvoir couvrant des cultures	faux semis	retard date de semis sur blé	aucun levier préventif
	Longueur de la succession	longue > 4 ans		courte < 4 ans	
CORRECTIF	**Stratégie herbicide**	réduction de doses sur plusieurs cultures		réduction de doses sur blé, tolérance > 0	pas de réduction de dose, tolérance 0
	Désherbage mécanique en cours de culture	sur céréales même en essai	sur cultures traditionnellement binées (BS, colza, maïs, etc.)	minoritaire ou en essai sur une culture autre que céréale	aucun

Gestion de la fertilisation (/4) 3,5

	Critères	Classes de notes			
		1	2	3	4
PREVENTIF	**Légumineuses dans l'assolement**	légumineuses à graines importantes en surfaces (> 15%) et/ou légumineuses fourragères	surfaces comprise entre 5-15%	surfaces < 5%	aucune légumineuse
PREVENTIF	**Intercultures**	considéré comme engrais vert, légumineuse	interculture important dans stratégie mais amélioration en cours	pratiqué mais vues comme une contrainte ou respect réglementation	non pratiqué
CORRECTIF	**Stratégie fertilisation minérale**	volonté affichée de réduire les doses UN	ajustement et respect d'une dose maximum	assurance et ajustement en fonction des cultures et des variétés	assurance et OAD pour pilotage des apports
CORRECTIF	**Apports organiques**	raisonnés sur la succession et généralisés pour réduire les engrais minéraux	généralisé sur une culture	pratiqué mais sur de faibles surfaces	non pratiqué

Gestion des bioagresseurs (/4) 2,5

	Critères	Classes de notes			
		1	2	3	4
PREVENTIF	**Choix variétal**	toutes les variétés résistantes ou peu sensibles	dominante de variétés peu sensibles	dominante de variétés sensibles	uniquement variétés sensibles
PREVENTIF	**Mise en œuvre des principes de la PI**	tous les principes sur plusieurs cultures (SdC intégré)	mise en œuvre de tous les principes sur tous les blés	mise en œuvre sur blé de plusieurs principes mais pas tous ou pas sur toutes les variétés	aucun ou un (ex: retard date de semis sur blé)
PREVENTIF	**Reconfiguration parcellaire**	mis en œuvre	non mis en œuvre		
CORRECTIF	**Stratégie fongicide - insecticide**	acceptation des impasses totales	objectif un fongicide et 0 insecticide sur blé. En réduction de dose, seuils d'intervention	fongicide et insecticide en fonction des années, réduction de dose, seuils d'intervention	fongicide, insecticide dose pleine, systématique
CORRECTIF	**Réduction des IFT (/ IFT régionaux)**	réduction des IFT sur toutes les cultures	réduction des IFT sur blé	réduction des IFT sur quelques variétés de blé	pas de réduction

Conduite du blé (/3) 2,5

Critères	Classes de notes		
	1	2	3
Fertilisation minérale et organique	apport organique (en complément du minéral)	pas d'apport organique mais réduction apports minéraux	pas d'apport organique. Niveaux de fertilisation minérale importants (> 180 UN classique; > 220 améliorant)
Désherbage chimique et mécanique	mécanique pratiqué (même en complément ou en essai)	pas désherbage mécanique mais réduction désherbage chimique (nb ou IFT)	pas de désherbage mécanique. Poste désherbage difficile à améliorer
non labour - labour	labour systématique	non labour pour certains blés	non labour généralisé
Production intégrée	mise en œuvre de tous les principes de la PI	mise en œuvre de certains principes ou sur certains blés	aucun principe mis en œuvre
Réduction des traitements	impasse possible sur fongicide et insecticide	réduction IFT fongicide et insecticide au moins sur certains blés	pas de réduction IFT fongicide et insecticide

Note finale: /20 16,6

Grille d'évaluation de la proximité commerciale à l'AB

Critères	Classes de proximité		
	PASC	MASC	GASC
Cultures sous fortes contraintes de commercialisation (BS, blé améliorant, PdT)	aucune	une seule	plusieurs
Opportunité de débouchés en AB auprès des opérateurs actuels	chez tous	seulement chez certains	chez aucun
Capacité de stockage sur l'exploitation	disponible	_	non disponible
Circuits courts et label AB (facultatif et seulement rempli quand l'agriculteur a des circuits courts)	potentiel de valorisation du label et demande des consommateurs	_	valorisation volontaire des circuits courts non AB par l'agriculteur

Conclusion classement: **MASC** **relevant (1) des cultures et (2) des débouchés**

Précision : le critère « Circuits courts » est en grisé dans le cas où l'agriculteur n'a pas de débouché dans ce type de circuits.

4.1.3. Résultats de l'évaluation de la proximité à l'AB

La figure 4.4 ci-dessous, présentant la répartition des notes de proximité technique à l'AB, montre **un étalement des notes entre 10,7 et 16,6 pour les conventionnels, entre 11,9 et 16,2 chez les mixtes et entre 9,7 et 16,1 pour les systèmes conventionnels avant conversion.** Hormis chez ce dernier groupe, aucun agriculteur n'obtient une note inférieure à 10. Les agriculteurs en MAET eau ne se distinguent pas des autres par des notes plus faibles comme on aurait pu s'y attendre. Par contre, certains conventionnels qui n'avaient pas été sélectionnés par rapport à des critères de proximité à l'AB obtiennent des notes plus faibles que les autres (C16, C15, C14).

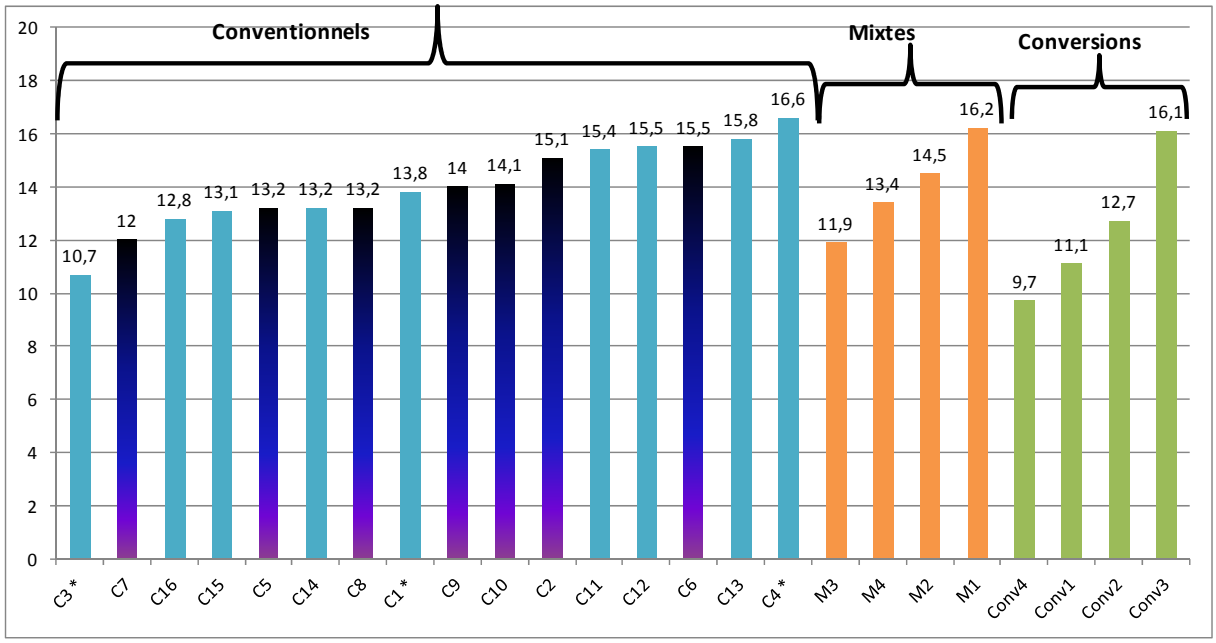


Figure 4.4 : Résultats de l'évaluation de la proximité à l'AB en notes totales chez les agriculteurs conventionnels (en dégradé de violet, ceux qui ont contractualisé une MAET eau ; avec un astérisque dans l'axe des abscisses, ceux qui ont été retenus initialement par rapport à des critères de proximité à l'AB – cf. chapitre 3), les agriculteurs mixtes et les conversions à l'AB.

Si la note finale s'avère assez globale pour commenter les résultats en termes de proximité technique à l'AB, elle présente cependant l'intérêt de pouvoir se décomposer en fonction des deux volets du système de culture (assolement-succession et conduite technique). Nous avons donc trié les agriculteurs par le **sous-total « assolement succession »** puis par le **sous-total « conduite technique »**. Cette décomposition de la note permet entre autres d'analyser l'éventuelle cohérence entre le choix des cultures, leur succession et la conduite technique qui leur est appliquée.

Le tableau 4.4 ci-dessous présente les résultats de l'évaluation de la proximité à l'AB suivant un tri par sous-total assolement-succession (a) puis suivant un tri par sous-total conduite technique (b).

a)

	Assolement	Succession	Sous-total assolement-succession (/5)	Adventices	Fertilisation	Bioagresseurs	Conduite tk blé	Sous-total conduite tk (/15)	Notes
C16	0,8	1,5	2,3	3	2	3	2,5	10,5	**12,8**
C1	1,3	1,5	2,8	3	3,5	2,5	2	11	**13,8**
C3	1,2	2	3,2	2	1,5	2	2	7,5	**10,7**
C5	1,2	2	3,2	2,5	2,5	2,5	2,5	10	**13,2**
C15	1,6	2	3,6	2,5	2,5	2,5	2	9,5	**13,1**
C10	1,6	2	3,6	2,5	2,5	3	2,5	10,5	**14,1**
C12	1,5	2,5	4	2	4	3,5	2	11,5	**15,5**
C14	1,7	2,5	4,2	2,5	2	2	2,5	9	**13,2**
C8	1,7	2,5	4,2	2,5	2	2,5	2	9	**13,2**
M3	1,9	2,5	4,4	2	2	1,5	2	7,5	**11,9**
C11	1,4	3	4,4	2,5	3	3	2,5	11	**15,4**
C9	2	2,5	4,5	2	3,5	2	2	9,5	**14**
M2	2	2,5	4,5	2,5	2,5	2,5	2,5	10	**14,5**
C6	2	2,5	4,5	2,5	4	2,5	2	11	**15,5**
C2	1,6	3	4,6	3	2	3	2,5	10,5	**15,1**
C4	1,6	3	4,6	3,5	3,5	2,5	2,5	12	**16,6**
C13	2,3	2,5	4,8	3	3	3	2	11	**15,8**
M4	1,9	3	4,9	2	1,5	3	2	8,5	**13,4**
M1	2,2	3	5,2	3	3	3,5	1,5	11	**16,2**
C7	2,5	3	5,5	1,5	2	2	1	6,5	**12**
Conv4	1,2	1	2,2	2	1,5	2	2	7,5	**9,7**
Conv3	1,6	1,5	3,1	4	2,5	3,5	3	13	**16,1**
Conv1	1,6	2	3,6	2	2	2	1,5	7,5	**11,1**
Conv2	1,2	3	4,2	2,5	2	2	2	8,5	**12,7**

b)

	Assolement	Succession	Sous-total assolement-succession (/5)	Adventices	Fertilisation	Bioagresseurs	Conduite tk blé	Sous-total conduite tk (/15)	Notes
C7	2,5	3	5,5	1,5	2	2	1	6,5	**12**
C3	1,2	2	3,2	2	1,5	2	2	7,5	**10,7**
M3	1,9	2,5	4,4	2	2	1,5	2	7,5	**11,9**
M4	1,9	3	4,9	2	1,5	3	2	8,5	**13,4**
C14	1,7	2,5	4,2	2,5	2	2	2,5	9	**13,2**
C8	1,7	2,5	4,2	2,5	2	2,5	2	9	**13,2**
C15	1,6	2	3,6	2,5	2,5	2,5	2	9,5	**13,1**
C9	2	2,5	4,5	2	3,5	2	2	9,5	**14**
C5	1,2	2	3,2	2,5	2,5	2,5	2,5	10	**13,2**
M2	2	2,5	4,5	2,5	2,5	2,5	2,5	10	**14,5**
C16	0,8	1,5	2,3	3	2	3	2,5	10,5	**12,8**
C10	1,6	2	3,6	2,5	2,5	3	2,5	10,5	**14,1**
C2	1,6	3	4,6	3	2	3	2,5	10,5	**15,1**
C1	1,3	1,5	2,8	3	3,5	2,5	2	11	**13,8**
C11	1,4	3	4,4	2,5	3	3	2,5	11	**15,4**
C6	2	2,5	4,5	2,5	4	2,5	2	11	**15,5**
C13	2,3	2,5	4,8	3	3	3	2	11	**15,8**
M1	2,2	3	5,2	3	3	3,5	1,5	11	**16,2**
C12	1,5	2,5	4	2	4	3,5	2	11,5	**15,5**
C4	1,6	3	4,6	3,5	3,5	2,5	2,5	12	**16,6**
Conv4	1,2	1	2,2	2	1,5	2	2	7,5	**9,7**
Conv1	1,6	2	3,6	2	2	2	1,5	7,5	**11,1**
Conv2	1,2	3	4,2	2,5	2	2	2	8,5	**12,7**
Conv3	1,6	1,5	3,1	4	2,5	3,5	3	13	**16,1**

Tableau 4.4 : Résultats de l'évaluation de la proximité technique à l'AB
(a : tri par assolement-succession ; b : tri par conduite technique). Le gris clair correspond à des notes moyennes (nous considérons qu'il n'y a pas de note faible sur les assolements et successions), le gris foncé à des notes élevées[1].

[1] Se pose la question de la limite entre une note faible, moyenne et élevée, où nous recourons à l'expertise. Ainsi pour la sous-note assolement succession, nous avons considéré comme moyennes les notes jusqu'à 3,2 car elles renvoyaient à des assolements et successions différents des autres (en termes de diversité culturale, types de cultures, ratio cultures nettoyantes/salissantes, etc.). De même pour la sous-note conduite technique, les notes jusqu'à 9

Nous avons jugé qu'aucun agriculteur n'avait une sous-note « assolement succession » suffisamment basse. Aucun agriculteur n'a pu la cumuler avec une sous-note « conduite technique » faible, bien qu'il y ait plusieurs cas dans l'échantillon de note conduite technique faible (les conventionnels C7, C3, C14, C8 ; les mixtes M3 et M4 ; les conversions Conv4, Conv1, Conv2). **Il y a bien souvent une inadéquation entre les choix d'assolement, succession et la conduite technique mise en œuvre** : parmi les 6 agriculteurs qui ont une note moyenne d'assolement-succession, seuls 2 ont une faible note de conduite technique (le conventionnel C3 et la conversion Conv4) ; à l'inverse, on compte 9 agriculteurs avec des notes de conduite technique faible et 7 ont des notes d'assolement-succession élevées. Ce constat semble assez logique dans le contexte de production francilien où dominent les systèmes de grandes cultures peu diversifiés, la quasi absence des systèmes d'élevage (même si nous avons 5 exploitations de polyculture-élevage dans l'échantillon – 3 conventionnels et 2 mixtes AB/AC), la présence importante de la culture de betterave. Par ailleurs, notons que les exploitations en MAET ne sont pas caractérisées par une plus forte proximité technique à l'AB que les autres. Elles peuvent atteindre les objectifs fixés (en termes de réductions d'IFT) sans forcément reconfigurer significativement les assolements, les successions ni la conduite technique. Les entretiens ont par ailleurs montré dans plusieurs cas[1] le caractère opportuniste de la contractualisation pour des agriculteurs qui bénéficient de ces aides compensatoires en étant déjà très proches ou même en-dessous des seuils fixés. Quant aux autres agriculteurs qui avaient été retenus initialement par rapport à des critères de proximité à l'AB (C3, C1, C4), on voit bien toute la difficulté de réduire les intrants en appliquant des principes au sein des itinéraires techniques sans modifier profondément les assolements et les types de cultures (particulièrement chez C4 ; C3 et C1 faisant partie des plus proches de l'AB, nous y reviendrons).

Si l'on regarde en détail la décomposition des sous-notes de conduite technique, nous constatons une diversité dans la configuration des notes par volets de la conduite technique. Si l'on retient les notes inférieures ou égales à 2, la gestion de la fertilisation est le volet qui rassemble le plus de conventionnels et mixtes (8 agriculteurs contre 6 et 5 respectivement pour la gestion des adventices et des bio-agresseurs). Cependant, il semble délicat de tirer une conclusion sur un volet qui serait plus investi que les autres, les agriculteurs ne jouant pas de façon égale sur toutes les rubriques et privilégiant probablement des techniques et approches qu'ils maitrisent dans un domaine particulier. Par ailleurs, la conduite du blé n'est pas forcément le reflet du profil technique toutes cultures confondues (seuls C7 et M1 avec des notes inférieures à 2). Les principes de production intégrée[2] sur blé ne sont généralement pas mis en œuvre simultanément. Enfin, une même sous-note de conduite technique ne recouvre que

reflétaient des systèmes assez différents (place des engrais verts et autres couverts associés, pratique du désherbage mécanique et de la fertilisation organique, réduction des IFT, etc.)

[1] C9 précise qu'au début de la contractualisation, il avait déjà atteint les objectifs de la 3ème année de la MAET. C7 mentionne qu'il s'est engagé en MAET parce que ça donnait un but à ce qu'il cherchait déjà à faire (la réduction de doses) mais qu'il avait déjà atteint les 40% de réduction avant de s'engager. Enfin, C6 explique qu'il a pris la MAET par opportunité stricte (pas forcément dans un objectif de réduction de pollution de l'eau).

[2] Réduction de la dose de semis, retard de la date de semis, réduction du niveau de fertilisation, utilisation de variétés peu sensibles.

rarement la même décomposition par volet et encore moins la même configuration au sein de chaque volet, ce que montre le tableau 4.5 ci-dessous détaillant le contenu technique des sous-notes de 11, communes à 5 agriculteurs : certains font du désherbage mécanique, cumulent ou pas avec la fertilisation organique, avec la mise en œuvre plus ou moins poussée de principes de production intégré, etc.

Volet de la conduite technique	C1	C11	C6	C13	M1
Adventives	Pas de DM	DM sur cultures traditionnellement binées	Pas de DM	DM sur cultures traditionnellement binées	DM cultures traditionnellement binées
	Pas de réduction herbicides	Réduction herbicides blé	Réduction herbicides	Réduction herbicide si possible	Pas de réduction d'herbicides
Fertilisation	Pas de légumineuses	Sole de légumineuse	Pas de légumineuse	Pas de légumineuse	Pas de légumineuse
	Ajustement classique de la ferti par bilan et RSH	Ferti d'assurance	Ferti d'assurance	Ajustement classique par bilan et RSH	Ferti d'assurance
	Pas de ferti organique	Ferti organique	Pas de ferti organique	Pas de ferti organique	Fertilisation organique
Bio-agresseurs	Réduction des traitements	Réduction des traitements	Réduction des traitements	Réduction plus faible des traitements	Réduction plus faible des traitements
	PI partielle	Peu recours à PI	PI partielle	PI partielle	Peu recours à PI
	Reconfiguration parcelles	Pas de reconfiguration parcelles	Pas de reconfiguration parcelles	Pas de reconfiguration parcelles	Pas de reconfiguration parcelles

Tableau 4.5 : Illustration de la diversité des pratiques techniques couvertes par une même note de proximité à l'AB
(abréviations : DM – désherbage mécanique ; PI – production intégrée)

Les agriculteurs mixtes se caractérisent par des notes différentes mais globalement similaires à celles des conventionnels. On peut tout à fait avoir, à côté des pratiques biologiques, un système technique dans la partie conventionnelle assez éloigné de l'AB (assimilable à une « schizophrénie technique ») pour diverses raisons (sole de betterave à maintenir impliquant la gestion d'un fort niveau de risque agronomique pour M1, M4 et M3 ; sous-traitance des opérations culturales pour M2).

Les 4 conversions présentaient des systèmes conventionnels relativement différents (traduit par les notes totales s'échelonnant de 9,7 à 16,1). Sur le plan des assolements-successions, nous ne notons aucune différence significative par rapport aux conventionnels de l'échantillon (2 ont des notes moyennes, les 2 autres des notes élevées). Sur la conduite technique toutefois, les conversions ont une part de sous-notes faibles plus importantes (3

agriculteurs sur les 4 ; un seul avait des pratiques similaires à celles des conventionnels avec une note élevée). En termes de profils techniques, ces agriculteurs n'étaient pas spécialement issus de pratiques ou de réseaux de production intégrée mais mettaient en œuvre plusieurs techniques de façon assez autonome (apports organiques, désherbage mécanique sur cultures traditionnellement binées, réduction des traitements, réduction de la fertilisation, engrais verts, techniques innovantes comme les couverts associés et la fertilisation localisée).

Le croisement des notes assolement/successions et conduite technique donne la répartition suivante pour l'analyse de l'ampleur des sauts techniques :

PAST	MAST-assolement succession	MAST-conduite technique	GAST
Note assolement succession faible + Note conduite technique faible	Note assolement succession moyenne + Note conduite technique élevée	Note assolement succession moyenne ou élevée + Note conduite technique faible	Note assolement succession élevée + Note conduite technique élevée
néant	C16, C1, C5	C3, C15, C14, C7, C8 M3, M4 Conv4, Conv1, Conv2	C11, C4, C13, C12, C9, C2, C10, C6 M2, M1 Conv3

Aucun agriculteur ne figure dans les petites ampleurs de saut technique, tandis que 3 relèvent de moyennes ampleurs sur les assolements-successions, 10 relèvent de moyennes ampleurs sur la conduite technique et **11 se situent dans les grandes ampleurs de saut technique.**

Seuls 3 agriculteurs figurent parmi les moyennes ampleurs de saut technique « assolement-succession »[1] : C16[2], C1[3] et C5[1]. La grande majorité des agriculteurs se répartissent

[1] C'est-à-dire qu'ils ont une sous-note d'assolement-succession moyenne et une sous-note conduite technique élevée. Le saut à faire serait donc plus important sur ce dernier volet.

[2] Le système surprend par la grande diversité de l'assolement et la présence de la luzerne (même en faible proportion). L'agriculteur admet que l'allongement des successions lui permet de réduire l'incidence des maladies et adventices. Mais il conserve une gestion des adventices assez intensive (traitement pleine dose, non labour, déchaumage chimique), en partie à cause des contrats de semence (orge) pour lesquels la propreté des parcelles est importante. Sur la fertilisation, il fait des apports organiques mais il garde un raisonnement assez classique sur la fertilisation minérale. Sur la gestion des bio-agresseurs, il mentionne spécifiquement l'inconvénient des variétés peu sensibles par rapport au rendement. En termes de commercialisation, il prend des engagements sur des volumes de production.

[3] L'assolement est plutôt diversifié en termes de nombre de cultures (pas en termes de familles botaniques) pour les besoins spécifiques liés à la commercialisation en direct de farines et pains et il n'a pas de culture sous forte contrainte de commercialisation (BS, blé améliorant, PdT). L'agriculteur évoque des difficultés en termes de gestion des adventices qui sont cohérentes avec le profil technique (forte sole céréalière, ratio culture nettoyante/salissante très bas, part des cultures d'hiver élevée). Sur la gestion de la fertilisation, on a davantage d'ajustement dans le cadre d'une fertilisation seulement minérale, avec un raisonnement assez classique (fractionnement, calcul sur RSH, utilisation d'OAD mais difficulté à respecter toujours les préconisations de doses plus faibles – tendance à rajouter un peu). Pour la gestion des bio-agresseurs, la part de l'anticipation est relativement présente mais de façon assez

entre moyenne ampleur de saut technique – conduite technique (notamment C3[2] et C7[3]) et grande ampleur de saut technique.

L'hypothèse A.2 n'a donc pas pu être pleinement démontrée avec notre échantillon (pas de cas de PAST) mais si on analyse l'échantillon de manière relative, **les cas de conversions relèvent cependant bien pour une majorité de notes plus faibles au moins sur la conduite technique**. Toutefois, le fait qu'une conversion soit en GAST (Conv3) montre qu'une **reconfiguration technique majeure à la conversion peut être réalisée** par certains agriculteurs. Enfin, il existe aussi dans notre échantillon des cas de MAST qui, si l'on s'en réfère à leurs opinions sur la conversion dans les entretiens, ne sont pas intéressés par une conversion en AB. Ces résultats ne sont pas incohérents avec ceux obtenus *via* l'analyse des changements de pratiques par trajectoire (Chantre, 2011), nous y reviendrons.

Par ailleurs, nous avons analysé les stratégies de commercialisation des agriculteurs et abouti à trois types simplifiés (A, B, C), présentés dans le tableau 4.6 ci-dessous. Au-delà de l'opposition classique « opportuniste-coopérateur », les profils ont été définis par rapport au type de contractualisation visée par l'agriculteur, aux relations entretenues avec les opérateurs et aux types de prix visés.

---

classique (nombre de cycles successifs des céréales, DR du colza, PI partielle), ou plus originale (taille des parcelles, choix variétal).

[1] Cas d'une exploitation de polyculture-élevage (agneau de bergerie, volaille de chair). La note de gestion de la fertilisation est inférieure à celles de la gestion des adventices et des bio-agresseurs (apports organiques mais sur de faibles surfaces possibles grâce à l'atelier d'élevage). Sur les adventices, une partie relève du préventif (alternance H/P, luzerne) mais l'essentiel de la stratégie est axée sur les herbicides et la réduction de doses. Pour la gestion des bio-agresseurs, la part du préventif est assez réduite et classique (des variétés résistantes ou peu sensibles, retard de semis) et la gestion corrective domine (raisonnement des interventions phytosanitaires avec avertissements, conseiller).

[2] Il se situe parmi les notes les plus faibles en assolement-succession. Cependant, cela ne nous a semblé insuffisant pour être dans les petites ampleurs de saut technique en raison d'un quota de BS, d'un ratio cultures nettoyantes/salissantes faible et de l'absence de légumineuse fourragère). Par contre, il a une conduite technique parmi les plus proches de l'AB. Sur les 3 volets, on a une note relativement basse. Pour la gestion des adventices, relative tolérance, couverts associés, désherbage mécanique (toutefois le non labour est dominant). Sur la fertilisation, une part relève du préventif (compost et autres techniques innovantes comme la fertilisation foliaire) et le raisonnement de la fertilisation vise la limitation des apports; sur les bio-agresseurs, il met en œuvre de façon assez classique des principes de la PI, l'approche préventive a une place importante (modalités d'implantation, relation avec la fertilisation).

[3] Cas d'une exploitation de polyculture-élevage (porcins) de relative petite taille. Pour la gestion des adventices, il obtient la note la plus faible attribuée, du fait du désherbage mécanique sur blé (essai de hersage). Pour la fertilisation, la stratégie se rapproche aussi à plusieurs titres de l'AB (engrais vert, apports organiques). Sur les bio-agresseurs, il a réussi à ne pas mettre de fongicide ni d'insecticide sur blé deux années de suite (pas une règle mais fonction des conditions météo mais ce qui est assez différent des stratégies des autres conventionnels enquêtés). Mais les assolements et successions "plombent" la note totale (peu de diversité dans l'assolement, quota de BS).

	Type	Description	Conventionnels	Mixtes	Conversions
A	**Opportuniste**	Opportuniste par rapport aux prix de vente des productions; choix des opérateurs (qui peuvent être coopérative, négociant, courtier, etc.) en fonction du critère prix. Plutôt contractualisation sur des prix fermes; engagement sur des volumes de production; contrats pluriannuels attractifs. s'appuie sur une bonne capacité de stockage	C3; C15; C14; C2; C4	M4	Conv3; Conv4; Conv1
B	**Prix moyens de campagne dominants**	Dominante forte de prix moyens de campagne avec interlocuteurs de type coopératif. Ponctuellement des prix fermes possibles avec des contrats de volumes passés avec des négociants. Des agriculteurs "coopérateurs".	C16; C5; C7; C11; C12; C6	M1; M2; M3	
C	**Combinaison prix moyens/fermes**	Combinaison systématique entre prix moyens et prix fermes; généralement avec un ou des interlocuteurs coopérative et/ou négociant.	C1; C8; C9; C13; C10		Conv2

Tableau 4.6 : Typologie des stratégies de commercialisation des agriculteurs conventionnels

La synthèse de ces résultats est présentée dans le tableau 4.7 ci-dessous qui croise à la fois les ampleurs de sauts techniques et commerciaux et les profils de commercialisation des agriculteurs.

	PAST	MAST-Assolement succession	MAST-Conduite technique	GAST
PASC				
MASC		C16 12,8 C1 13,8 C5 13,2	Conv4 9,7 Conv1 11,1 C15 13,1 C3 10,7 Conv2 12,7 C8 13,2 M3 11,9 M4 13,4	C9 14 C11 15,4 Conv3 16,1 C2 15,1 C4 16,6 M2 14,5 C13 15,8 M1 16,2
GASC			C7 12 C14 13,2	C10 14,1 C6 15,5 C12 15,5

Légende

C1: agriculteur AC
C5: agriculteur en MAEt
M1: agriculteur mixte
Conv1: agriculteur en conversion

Type de commercialisation A: opportuniste
Type de commercialisation B: prix moyens dominants
Type de commercialisation C: prix moyens/fermes

Tableau 4.7 : Croisement des ampleurs de sauts techniques et commerciaux et des profils commerciaux des agriculteurs.

Un premier constat est qu'il existe bien **une diversité d'ampleurs de sauts techniques et commerciaux,** traduisant une diversité dans les difficultés de passage à l'AB de ce point de vue. **L'hypothèse A.1 tendrait à être vérifiée** mais nous n'avons aucun cas dans notre échantillon de petite ampleur de saut technique, ni de petite ampleur de saut commercial.

Concernant la commercialisation, nous ne recensons **aucun cas de petite ampleur de saut commercial** (on a au moins un facteur jouant comme frein, qu'il s'agisse de cultures sous contrainte de commercialisation, d'opportunité de débouchés biologiques auprès des opérateurs actuels, de capacité de stockage ou lié à la pratique des circuits courts). Le stockage n'intervient que dans deux cas (C7 et C14) et on a une majorité de cas de MASC relevant des cultures « bloquantes » (une seule ou plusieurs) et d'opportunité de commercialisation en AB.

Nous avons fait figurer les profils commerciaux des agriculteurs dans la grille des ampleurs de sauts techniques et commerciaux. Nous pouvons dès lors nous interroger sur la relation entre ces ampleurs de sauts et les profils de commercialisation (les agriculteurs en MAST et GAST ont-ils des profils commerciaux différents ? Quels liens entre les ampleurs de

sauts techniques et les formes de commercialisation originales comme les circuits courts ?). Les résultats ne semblent pas montrer de corrélation marquée en ce sens : les 3 profils commerciaux sont répartis de façon aléatoire dans toutes les notes. Cependant, certaines pratiques techniques sont à mettre en relation avec des contraintes, impératifs ou conditions de la commercialisation[1]. Si certains agriculteurs ont une proximité à l'AB plus forte et un système de commercialisation différent des pratiques classiques (cas de C3, C1, C5, C7), nous **ne pouvons cependant pas conclure sur un lien de corrélation fort dans les grandes cultures entre commercialisation en circuit court et proximité à l'AB**. Mais il apparait clairement que le circuit court permet d'avoir une valeur ajoutée augmentée sur des cultures assez courantes (ex : blé valorisé deux ou trois fois plus que le cours classique) et peut laisser plus de marge de manœuvre techniquement. Cependant, pour tous les agriculteurs en circuits courts (C1, C3, C5, C10, C7, C11), **ce mode de commercialisation se révèle être un élément contribuant au désintérêt de l'agriculteur pour l'AB :** ils valorisent le « local » et le passage en AB demanderait une modification de leur stratégie de vente, ce qui n'est clairement pas envisagé pour certains (C1 par exemple).

Les systèmes avant conversion relèvent de commercialisation de type opportuniste (3 cas) et d'une combinaison prix moyens et fermes (1 cas). L'ampleur des changements était moyenne avec les contraintes cultures (betterave dont la sole a été abandonnée et dans un cas conservée) et opportunités de débouchés auprès des opérateurs actuels. Tous avaient une capacité de stockage. Nous reviendrons dans la partie suivante (§ 4.2) sur les détails de ces changements et la nature de la transition.

4.1.4. Les réticences à la conversion à l'AB des agriculteurs en grandes cultures conventionnelles

Abordons pour finir les réticences à la conversion des agriculteurs conventionnels enquêtés. Une diversité de motifs a été évoquée, certains relevant d'un **débat général** et d'autres s'inscrivant dans les **conditions spécifiques de l'agriculteur** et de son exploitation. Nous distinguons ces deux types de réticences car on peut supposer qu'un agriculteur qui donne des motifs généraux se place peu dans une position de candidat potentiel. A l'inverse, un agriculteur qui donne des motifs situés par rapport à son expérience s'est déjà mis dans une

[1] Sur ce point, les engagements commerciaux sur des volumes de production nous semble importants à mentionner : on pressent chez plusieurs agriculteurs que ces contrats exercent une pression en termes d'atteinte des objectifs de rendement, pression que l'on retrouve dans les pratiques techniques (C16 mentionne l'inconvénient des variétés peu sensibles par rapport au rendement ; notes de gestion des adventices relativement élevées chez C2, C4 et C16). Ces stratégies de commercialisation sont toutefois cohérentes avec les structures de ces exploitations. Dans le cas de très grandes tailles d'exploitations (de l'ordre de 300-400 ha), on peut imaginer qu'il y a des investissements à rentabiliser, qu'il est difficile d'avoir un autre schéma qu'une rentabilité par le rendement (ex : autre valorisation des productions par la transformation, les circuits courts) car cela serait trop chronophage. Ainsi, même si l'exploitation est grande, il y a beaucoup de charges (de structure, de fonctionnement, de main d'œuvre).
Par ailleurs, certains contrats de production comme les semences sont très exigeants sur les résultats techniques (propreté du lot en termes adventices et maladies) impactant les pratiques agronomiques (tolérance zéro pour le salissement des parcelles, traitements fongicides à pleine dose et systématique parfois imposés par l'opérateur).

perspective de changement (même s'il n'est pas favorable à la conversion). Le tableau 4.8 ci-dessous liste ces différentes réticences. Certains agriculteurs n'évoquent que des réticences générales (C4, C5, C13, C15, C3, C12, C6), d'autres que des réticences spécifiques (C16), d'autres enfin évoquent les deux types de motifs (C1, C9, C14, C2, C7, C8, C10, C11). Si les agriculteurs évoquent des réticences générales liées aux aspects techniques et aux difficultés de conduite en AB, **ils n'abordent pas ce changement possible dans une perspective de distance à l'AB** et d'écart entre leurs pratiques actuelles et celles qu'ils pourraient avoir en AB (sauf sur la baisse de rendement). Cela peut signifier un manque de connaissance sur la réalité des techniques biologiques. De même pour les aspects commerciaux, qui sont présentés sous l'angle structuration de filières insuffisantes/cours des productions bio incertains : **peu d'agriculteurs ont connaissance des opportunités de débouchés actuelles en AB**.

Motifs évoqués de réticence à la conversion	Nombre d'agriculteurs concernés
Motifs généraux	
Problèmes techniques adventices, nutrition azotée et maladies notamment	7
Doute sur capacité de l'AB à relever le défi de la sécurité alimentaire	5
AB et coût de l'alimentation (marché de niche)	5
AB et sécurité sanitaire (mycotoxines)	4
Dimension dogmatique et idéologique de l'AB	4
Problème de main d'œuvre	4
Pression réglementaire et sociétale par rapport aux problèmes environnementaux mal perçue, AB perçue comme problème « de riche »	4
Sceptique sur le développement de l'AB dans un secteur sans élevage	4
AB vue comme des techniques dépassées	3
Cours des productions bio baissent si conversions massives	3
Insatisfaction sur le contenu de la nouvelle réglementation AB	2
AB plus prometteuse dans les systèmes maraîchers et arboricoles	2
Structuration de filière insuffisante	1
AB vue comme techniques difficiles	1
Baisse de rendement	1
AB vue comme une stratégie marketing	1
Doute sur AB en tant que mode de production meilleur sur le lessivage des nitrates	1
AB et contamination liées à la proximité des parcelles avec des exploitations conventionnelles	1
Motifs spécifiques à l'agriculteur et son exploitation	
Devenir de la betterave dans l'exploitation	4
Age de l'agriculteur	3
Débouchés locaux insuffisants notamment pour la luzerne	2
Engagement avec d'autres agriculteurs pour l'acquisition et le partage du matériel	1
Cours des productions bio par rapport aux conventionnels	1

Tableau 4.8 : Motifs évoqués de réticence à la conversion et nombre d'agriculteurs concernés

Des résultats de cette partie « grandes cultures-conventionnels », nous pouvons retenir les points clés suivants :

- Les assolements des agriculteurs conventionnels présentent une relative diversité mais également des **cultures difficiles à conduire en AB et qui sont sous fortes contraintes de commercialisation** (en premier lieu la betterave sucrière). Les successions mises en œuvre sont ainsi en majorité de **niveaux de risque agronomique élevés**.
- Les conduites techniques sont globalement caractérisées par une approche de type efficience.
- L'évaluation de la proximité à l'AB a mis en évidence **l'inexistence de cas de faible distance technique et commerciale.**
- La réduction de la distance technique à l'AB passe le plus souvent par des actions sur la conduite technique, moins sur les assolements et successions.
- Les exploitations en MAET ne se distinguent pas particulièrement des autres sur le plan de la proximité à l'AB.
- Les exploitations mixtes ont des systèmes conventionnels similaires aux autres agriculteurs de l'échantillon, notamment car ils maintiennent un système risqué comportant de la betterave.
- Les conversions résultent de **moyennes ou grandes ampleurs de sauts techniques avec une certaine antériorité du changement de pratiques.**
- Nous **n'avons pas mis en évidence de relation entre profils techniques et commerciaux** mais les circuits courts pourraient offrir plus de marges de manœuvre techniques, sans toutefois favoriser les conversions.
- Les réticences à la conversion relèvent assez peu des situations particulières des agriculteurs mais plus de débats généraux sur l'AB.

4.2. Systèmes de grandes cultures : biologiques et conversions

Dans cette partie, l'objectif est d'établir une **grille d'évaluation des modèles biologiques** sous l'angle technique et commercial, en se basant notamment sur les données récoltées en enquêtes. Comme la grille d'évaluation de la proximité à l'AB destinée aux systèmes conventionnels, cette grille est composée de différents critères (génériques), de valeurs (contingentes de l'échantillon) et d'un système de notation. La grille permet d'aboutir à un classement des exploitations entre elles, selon la note totale et les sous-notes qui la composent. Chez les mixtes, nous traitons ici de la partie en AB de l'exploitation.

4.2.1. Données générales en biologique

Dans un premier temps, nous présentons les données techniques générales issues du traitement individuel des enquêtes d'agriculteurs. Ces données concernent les assolements et les successions de culture ; la conduite technique sera abordée avec les résultats de l'évaluation des modèles techniques biologiques.

4.2.1.1. Les assolements biologiques

Les assolements des agriculteurs biologiques (tableau 4.9) sont caractérisés par une diversité plus ou moins marquée. Le nombre de familles botaniques varie de 2 (5 agriculteurs) à 5 (un seul cas) avec une moyenne de 2,8, soit des valeurs proches de celles relevés en conventionnel. **Les céréales et les légumineuses sont la base commune** à tous les agriculteurs. 4 agriculteurs ont en plus d'autres familles comme les brassicacées (colza ou cameline), polygonacées (sarrasin), astéracées (tournesol), linacées (lin) et solanacées (pomme de terre). Les mixtes et les conversions présentent le même profil (respectivement de 2 à 4 familles avec une moyenne de 2,8 et de 2 à 5 familles avec une moyenne de 2,9). On trouve des familles botaniques supplémentaires chez les conversions, cannabacées (chanvre) et chénopodiacées (betterave) ; alliacées (oignon) et apiacées (persil) chez un mixte.

	Céréales	Légumineuses	Astéracées	Brassicacées	Solanacées	Linacées	Polygonacées	Alliacées	Apiacées	Canabacées	Chénopodiacées
Bio1	60	30	6	3	1						
Bio2	60	40									
Bio3	48	29				23					
Bio4	40	44		9			7				
Bio5	59	41									
Bio6	67	33									
Bio7	67	27		6							
Bio8	74	26									
Bio9	67	33									
M1	66	21						6	7		
M2	25	75									
M3	50	50									
M4	58	26			16						
Conv1 C1 (2010)	42	58									
Conv1 C2 (2011)	47	53									
Conv1 AB1 (2012)	50	50									
Conv2 C1 (2010)	37	53									11
Conv2 C2 (2011)	53	22	1	7							17
Conv2 AB1 (2012)	55	42					3				
Conv3 C1 (2011)	47	47					5				
Conv3 C2 (2012)	40	45					15				
Conv4 C1 (2011)	68	26								6	
Conv4 C2 (2012)	34	59								7	

Tableau 4.9 : Assolements 2011 des exploitations agricoles biologiques enquêtées en pourcentage des différentes familles botaniques (en jaunes les biologiques, en orange les mixtes et en vert les conversions – ces derniers peuvent être renseignés sur plusieurs années : C1 pour 1ère année de conversion, C2 pour 2ème année de conversion, AB1 pour 1ère année certifiée en AB)

La figure 4.5 ci-dessous présente le couple nombre de cultures et ratio cultures nettoyantes/salissantes. Le nombre total de cultures varie de 3 à 13 chez les biologiques (en moyenne 6,8 ce qui n'est sensiblement pas différent des conventionnels), de 2 à 6 chez les mixtes (en moyenne 4) et de 6 à 11 chez les conversions (en moyenne 8,4). Le ratio moyen est de 0,4 pour les biologiques, 1,2 pour les mixtes et 0,5 pour les conversions[1]. Au même titre que pour les conventionnels, une grande diversité culturale ne coïncide pas forcément avec un ratio N/S élevé.

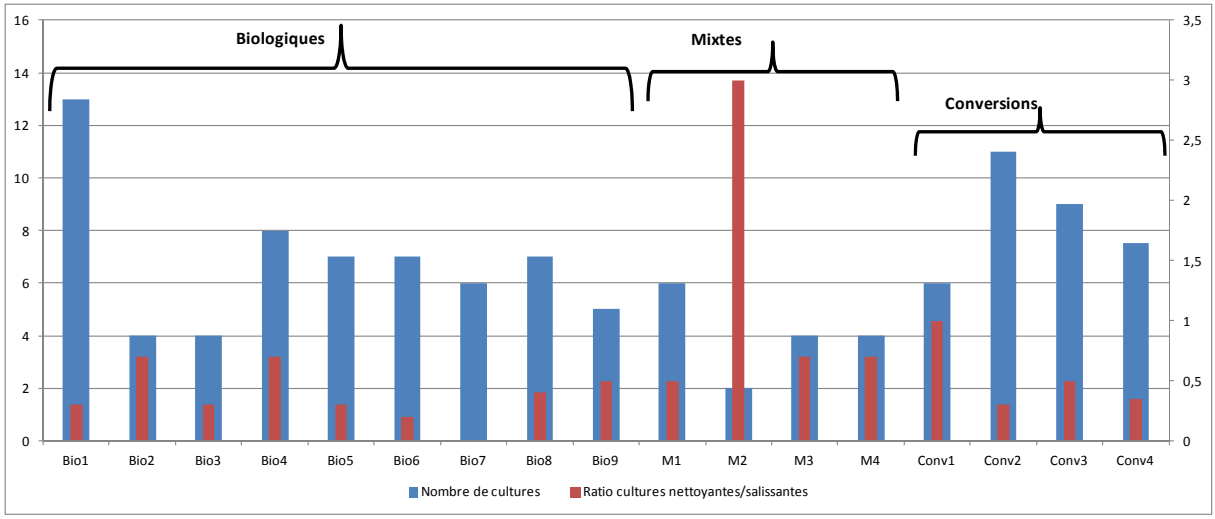


Figure 4.5 : Nombre de cultures et ratio cultures nettoyantes/salissantes par agriculteur biologique

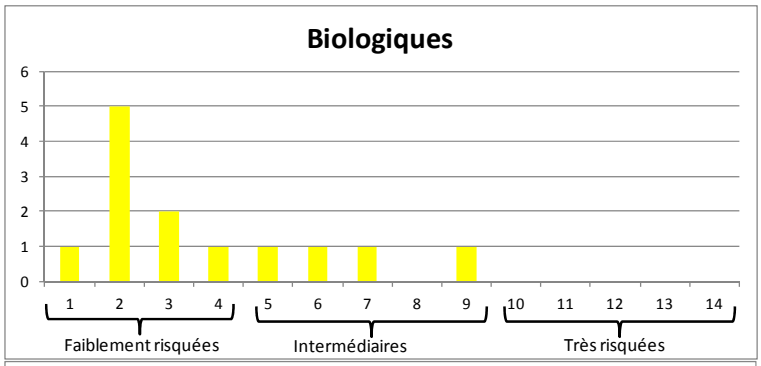
La comparaison entre systèmes biologiques (dont la partie AB des mixtes et les conversions après le passage en AB) et systèmes conventionnels (dont la partie conventionnelle des mixtes et les conversions avant le passage en AB) ne montre pas de différence marquée, aussi bien sur les assolements que sur la part respective des cultures nettoyantes et salissantes. Les assolements biologiques peuvent même être moins diversifiés en termes de familles botaniques que les conventionnels puisqu'un certain nombre d'exploitations AB ne fonctionnent que sur la base céréales/légumineuses.

[1] Notons toutefois que les assolements des agriculteurs biologiques peuvent varier sensiblement inter-annuellement et que le ratio N/S peut ne pas être représentatif des années précédentes (Bio4 a un ratio de 0,7 en 2011 mais seulement de 0,3 en 2010 ; Bio7 a un ratio de 0 en 2011 mais pendant plusieurs années, il avait de la luzerne et du trèfle). On peut aussi avoir des systèmes tellement différents que le ratio apparait disproportionné (M2 a seulement du blé et une sole prédominante de luzerne en 2011).

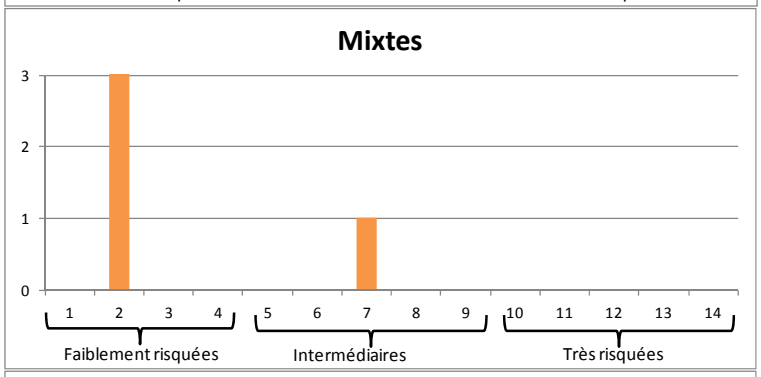
4.2.1.2. Les successions de culture biologiques

Les successions pratiquées sont toutes de **niveaux de risque faible ou intermédiaire** par rapport à notre grille à 14 niveaux (figure 4.6). Chez les biologiques, 13 successions ont été identifiées pour 9 agriculteurs (9 faiblement risquées dont 5 avec luzerne et 4 intermédiaires). La répartition chez les mixtes est de 3 faiblement risquées (toutes avec luzerne) et 1 intermédiaire et chez les conversions de 4 faiblement risquées (toutes avec luzerne) et 2 intermédiaires. **On se situe donc dans des niveaux très différents des conventionnels** (ou des parties conventionnelles des mixtes et conversions).

a)



b)



c)

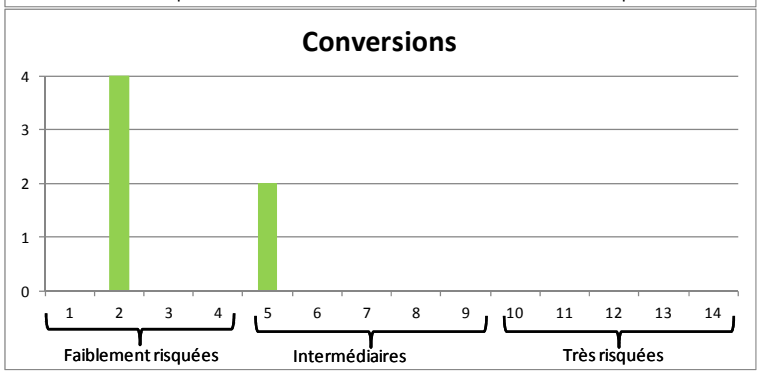


Figure 4.6 : Nombre de successions-types identifiées par niveau de risque agronomique chez les agriculteurs biologiques (a), mixtes (b) et conversions (c).

Au moment de la conversion, des changements plus ou moins importants ont pu être réalisés en termes de successions. Ces changements sont représentés dans le tableau 4.10 suivant pour les agriculteurs biologiques (sur la base de la ou des succession(s)-type(s) pratiquée(s) avant la conversion et de celle(s) adoptée(s) en AB[1]) et pour les agriculteurs conversions.

Successions en conventionnel avant conversion	Successions en biologique après la conversion	Nombre d'agriculteurs concernés
Succession de niveau supérieur à 9	Succession avec luzerne	3 biologiques 2 conversions
Succession de niveau supérieur à 9	Succession intermédiaire en AB (équivalent niveaux 4-7)	4 biologiques
Succession de niveau supérieur à 9 + succession de niveau compris entre 3 et 8	Succession avec luzerne	2 biologiques
Succession de niveau supérieur à 9	Succession avec luzerne + Succession intermédiaire en AB (équivalent niveaux 4-7)	1 biologique 1 conversion
Succession de niveau supérieur à 9 + succession de niveau compris entre 3 et 8	Succession difficile en AB (équivalent niveau 9)	1 biologique
Succession de niveau supérieur à 9 + succession de niveau compris entre 3 et 8	Succession avec luzerne + Succession intermédiaire en AB (équivalent niveaux 4-7)	1 biologique
Succession de niveau compris entre 3 et 8	Succession avec luzerne	1 biologique
Succession de niveau supérieur à 9 + succession avec luzerne	Succession avec luzerne + Succession intermédiaire en AB (équivalent niveaux 4-7)	1 conversion

Tableau 4.10 : Analyse des sauts de successions chez les agriculteurs biologiques et conversions à l'AB. Nous faisons référence aux niveaux définis dans la grille d'analyse des successions[2].

Quasiment tous les agriculteurs avaient en conventionnel des successions risquées sur le plan agronomique (niveau supérieur à 9) exclusivement (11 agriculteurs) ou en mixité avec d'autres types de successions (5 agriculteurs). Seul un agriculteur n'avait pas de culture ou de succession de culture qualifiée de difficile avant le passage en AB. En termes de successions en AB, une majorité est passée à une succession avec luzerne, exclusivement (8 cas) ou avec une succession intermédiaire (4 cas). Seuls 5 n'ont pas introduit la luzerne pour mettre en œuvre des

[1] Nous ne prenons pas en compte ici les éventuels changements de successions au cours de l'activité en agriculture biologique, c'est-à-dire plusieurs années après la phase de conversion.

[2] Pour les besoins de l'analyse, nous distinguons pour les successions conventionnelles: celles de niveau supérieur à 9 comportant des cultures difficiles à conduire en AB (colza, pomme de terre, betterave), celles de niveau compris entre 3 et 8 (moins risquées sur le plan agronomique mais ne comportant pas de luzerne) et celles avec luzerne. Pour les successions biologiques, nous distinguons : les successions avec luzerne (Luz 1 et 2), les successions intermédiaires (SSL1 avec pois ou maïs, SSL 2 avec pois ou tournesol, équivalent aux niveaux entre 4 et 7 en conventionnel) et les successions difficiles (SSL 3 avec colza, équivalent au niveau 9 en conventionnel). Cf. chapitre 3.

successions intermédiaires (4 cas) ou difficiles en AB (1 cas). Il s'agit donc dans la majorité des cas de sauts techniques importants en ce qui concerne les successions de culture.

Pour l'élaboration de la grille d'évaluation, nous avons fait le choix de retenir les mêmes critères que pour la grille de proximité à l'AB, à savoir :

- Le nombre de familles botaniques
- Le nombre total de cultures
- La présence de légumineuse et leur type (fourragère et/ou non fourragère)
- Le ratio cultures nettoyantes/salissantes
- Le nombre de cultures nettoyantes
- La ou les successions-types par rapport aux niveaux de risque
- La succession dominante

4.2.2. Grilles d'évaluation des modèles techniques et commerciaux biologiques

La grille d'évaluation des modèles techniques biologiques[1] a pour objectif de qualifier le système technique en fonction de la **cohérence avec les principes et techniques agronomiques clés de l'AB** et en fonction du **niveau de risque agronomique** pris par l'agriculteur (vis-à-vis de la nutrition en azote et des infestations adventices et parasitaires). Nous considérons que, dans une situation de non-recours aux intrants chimiques de synthèse, la **gestion préventive des risques** permet de réduire ce risque agronomique. Le recours plus ou moins important à des techniques correctives ou d'adaptation en cours de culture permet d'estimer l'écart avec les fondements agronomiques de l'AB. Comme pour la grille de proximité à l'AB, les critères sont inspirés de la bibliographie[2] et des premiers résultats des enquêtes et les valeurs de ces critères et leurs seuils sont déterminés par l'échantillon. Le système de notation (sur 20 points) est décomposé en une note d'assolement-successions (sur 6 points : 2 pour

[1] La grille est présentée plus en détail dans l'annexe 14

[2] Des systèmes de notation pour évaluer les profils techniques des systèmes biologiques existent par ailleurs. Par exemple, Guthman (2000) analyse le processus de conventionalisation des exploitations biologiques en Californie. Pour cela, un système de notation a été élaboré, basé sur les critères suivants : gestion de la fertilité du sol par le compostage et les engrais verts ; gestion par la lutte biologique ; limitation des produits autorisés en AB ; utilisation de méthode de gestion innovante des adventices (ex: mulching) ; systèmes de culture diversifiés intégrant des intercultures et de l'élevage ; gestion intensive (en opposition au "bio par négligence"). Des points sont attribués par critère et en fonction du nombre de points accordés, les exploitations sont considérées plutôt dans un modèle substitutif ou de reconception, conformément au cadre ESR défini par Hill et MacRae.
Plus récemment, Oelofse et al. (2011) s'inspirent de ces travaux pour élaborer un système de notation sur 10 points avec quatre grands critères : la diversité, la fertilité du sol, la gestion des bio-agresseurs et la gestion des adventices.
Guthman J. (2000) Raising organic: an agro-ecological assessment of grower practices in California. Agriculture and Human Values 17: 257-266.
Oelofse M, Hogh-Jensen H, Abreu LS, Almeida GF, El-Araby A, Hui QY, Sultan T, de Neergaard A. (2011) Organic farm conventionalisation and farmer practices in China, Brazil and Egypt. Agronomy for Sustainable Development 31.

l'assolement, 4 pour les successions) et une note de conduite technique (sur 14 points : 4 respectivement pour la gestion des adventices et de la fertilisation, 3 respectivement pour la gestion des bio-agresseurs et de la conduite du blé). **Plus la note est élevée, plus l'agriculteur s'éloigne des principes et techniques agronomiques classiques de l'AB** (en termes ESR, on s'éloigne de la re-conception et on se rapproche de la substitution). Nous avons également associé aux trois volets de la conduite technique une annotation (sous la forme de +, ++ ou +++) pour indiquer le niveau de recours aux techniques « correctives ». L'annotation sous forme de + permet de montrer une éventuelle cohérence entre une prise de risque plus importante sur le volet anticipation et un recours plus important aux techniques correctives, ce qui permettrait malgré tout de maintenir la durabilité agronomique du système. La grille est renseignée sur le même mode que la grille d'évaluation de la proximité à l'AB (au sein de chaque volet, combinaison des différentes classes de notes par expertise). Elle est présentée ci-dessous, renseignée chez un agriculteur (Bio3) pour exemple.

Grille d'évaluation des modèles techniques biologiques

Assolement (/1)	0,5		
Critères	**Classes de notes**		
	< 0,5	**0,5**	**1**
Nombre familles botaniques	> 5	4	1-3
Nombre total de cultures	> 7	5-7	< 5
Présence de légumineuses	Légumineuses fourragères	Légumineuses non fourragères	Aucune
Part de légumineuses dans l'assolement	> 30%	15-30%	< 15%

Ratio cultures nettoyantes/salissantes (/1)	0,6		
Critères	**Classes de notes**		
	< 0,5	**0,5**	**1**
Ratio	> 0,5	0,3-0,5	< 0,3
Nombre de cultures nettoyantes	> 2	2	0-1

Successions (/4)	1			
Critères	**Classes de notes**			
	1	**2**	**3**	**4**
Type de succession par rapport au risque (cf niveaux de la grille)	Très faiblement risquée < 2	Faiblement risquée < 4	Intermédiaire 5-9	Très risquée > 10
Succession dominante (proportions si connues)	Dominance de successions très faiblement risquées	Dominance de successions intermédiaires et faiblement risquées (> 50%)	Successions risquées (50-70%) et part d'autres types de successions	Successions risquées dominantes (> 70%)

Gestion des adventices (/4) 2

	Critères	Classes de notes			
		1	2	3	4
PREVENTIF	**Niveau d'équilibre des cultures de printemps et d'hiver**	proche de l'équilibre 50/50; part des cultures d'hiver entre 40 et 60%		déséquilibré; part des cultures d'hiver < 40% ou > 60%	
	Non labour/labour	100% labour	labour majoritaire	50/50	non labour majoritaire
	leviers préventifs	couverts associés, pouvoir couvrant des cultures, cultures allélopathiques, tk de semis	déchaumages et faux semis	retard date de semis sur blé	aucun levier préventif
	Type de succession vis-à-vis des adventices	longue > 6 ans et présence de prairie temporaire ou de luzerne		entre 5-6 ans sans luzerne	courte < 5 ans sans luzerne
	Notation respect des principes de l'AB et gestion du risque (/4)				2
CORRECTIF	**Stratégie désherbage mécanique en cours de culture**	faible recours au désherbage mécanique	recours modéré au désherbage mécanique (outils classiques)	recours important au désherbage mécanique (matériel de précision et éventuellement des outils classiques	
		+	++	+++	
	Croisement préventif/correctif	**2/+++**			

Gestion de la fertilisation (/4) 1,5

	Critères	Classes de notes			
		1	2	3	4
PREVENTIF	**Intercultures**	considéré comme engrais vert, légumineuse	interculture important dans stratégie mais amélioration en cours	pratiqué mais vues comme une contrainte ou respect réglementation	non pratiqué
	Légumineuses dans l'assolement	légumineuses à graines importantes en surfaces (> 30%) et/ou légumineuses fourragères	surfaces comprise entre 15-30%	surfaces < 15%	aucune légumineuse
	Amendements organiques	apport d'amendements endogènes	apports d'amendements exogènes	pas d'amendements	
	Notation respect des principes de l'AB et gestion du risque (/4)				1,5

CORRECTIF	**Stratégie fertilisation organique en cours de culture**	aucun ou faible recours aux engrais organiques	recours modéré aux engrais organiques	recours important aux engrais organiques
		+	++	+++
	Croisement préventif/correctif	**1,5/+**		

Gestion des bioagresseurs (/3) 1

	Critères	Classes de notes		
		1	2	3
PREVENTIF	**Succession et délais de retour des cultures**	longue > 6 ans, prairies ou luzerne dans succession et DR des cultures longs	entre 5-6 ans sans luzerne, DR des cultures satisfaisants	courte < 5 ans sans luzerne, DR des cultures parfois trop courts
	Choix variétal	toutes les variétés résistantes ou peu sensibles	dominante de variétés peu sensibles	dominante de variétés sensibles
	Reconfiguration des parcelles et aménagement de leur environnement	mis en œuvre	non mis en œuvre	
	Notation respect des principes de l'AB et gestion du risque (/3)			1
CORRECTIF	**Utilisation de produits autorisés en AB**	non utilisés	utilisés occasionnellement	utilisés systématiquement
		+	**++**	**+++**
	Croisement préventif/correctif	**1/+**		

Conduite du blé (/3) 2

Critères	Classes de notes		
	1	2	3
Fertilisation organique	pas d'apport sur blé	apport d'amendement	apport d'engrais organique et éventuellement d'amendement
Désherbage mécanique	aucun désherbage mécanique possible	désherbage mécanique avec des outils en plein (herse, houe)	désherbage mécanique avec des outils sur le rang en complément éventuellement avec des outils en plein
non labour - labour	labour systématique	non labour pour certains blés	non labour généralisé
Modalités d'implantation (conditions franciliennes)	semis mi-octobre à début novembre	semis première quinzaine d'octobre	semis précoce

Note finale: /20 8,6

4.2.3. Résultats de l'évaluation des modèles biologiques

La Figure 4.7 présente la répartition des notes obtenues par l'évaluation des modèles biologiques.

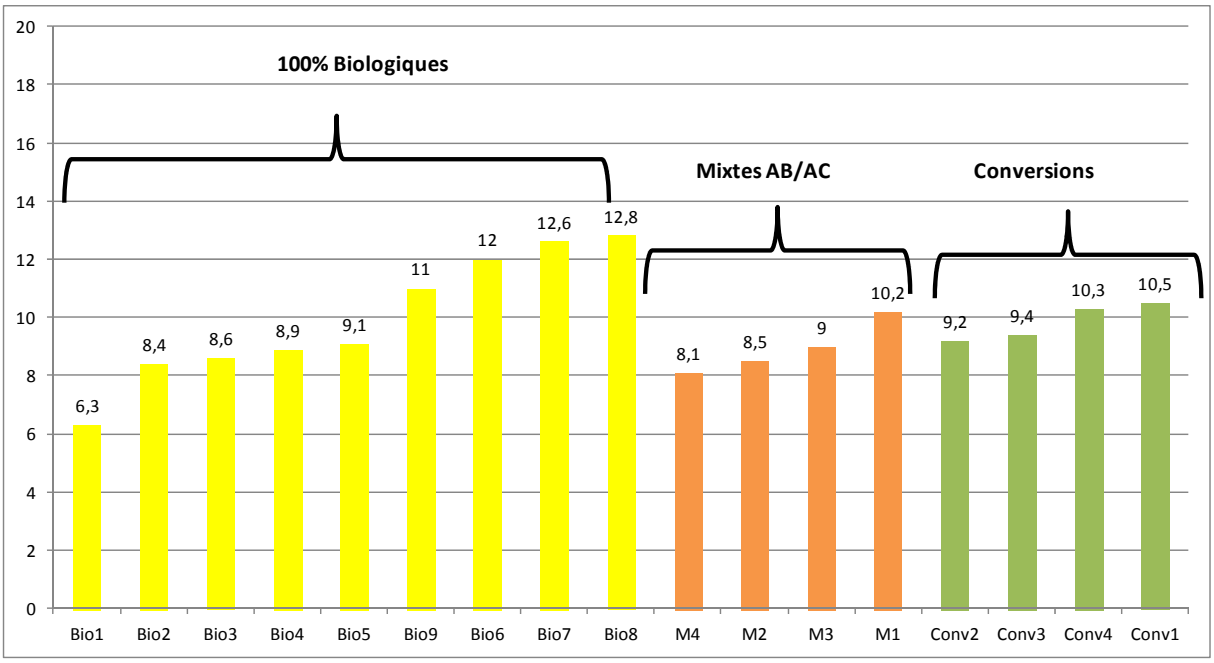


Figure 4.7 : Résultat de l'évaluation des modèles biologiques en termes de cohérence avec les principes agronomiques de l'AB

Nous constatons qu'un agriculteur se distingue par une note plus faible que les autres (Bio1), qu'un groupe obtient des notes comprises entre 8 et 10 (4 biologiques, 4 mixtes et 4 conversions) et qu'un autre groupe a des notes supérieures à 11 (4 biologiques). On voit également que les conversions ont des notes un peu plus élevées, ce qui peut être un signe que **des conversions se font maintenant sur des systèmes *a priori* risqués**. Toutefois, cette note s'avère trop globale pour détailler les différentes stratégies techniques et, de plus, certains critères peuvent être pris en compte deux fois (successions, surfaces en légumineuses, etc.). L'analyse fine des stratégies techniques et plus particulièrement de l'articulation entre gestion préventive et corrective au sein de la conduite technique peut permettre d'expliciter ces différences de notes.

Pour cela, une **typologie a été établie pour chacune des rubriques techniques**, basée non pas seulement sur les notes obtenues (association de notes et de mentions « + ») mais sur la configuration technique au sein de chaque volet (une même note peut ainsi correspondre à des types différents[1]). Les tableaux ci-dessous résument les caractéristiques de ces différents types.

[1] C'est le cas pour les notes obtenues par M4 et Bio3 sur le volet fertilisation (1.5/+) mais qui n'ont pas été associées au même type (respectivement A et B) car le premier a certes moins de légumineuses dans l'assolement mais a recours à des amendements endogènes à l'exploitation contrairement à Bio3. Egalement pour les notes de fertilisation

Le **type A** correspond pour chaque volet à une **prédominance des pratiques préventives par rapport aux correctives**, s'inscrivant plutôt dans une proximité avec les principes agronomiques de l'AB. A l'inverse, le **type C** reflète une **gestion assez peu préventive et mettant en avant un certain nombre de leviers correctifs**. Le **type B** est **intermédiaire**. Le type D existe uniquement pour le volet fertilisation et indique une gestion peu préventive et un recours modéré ou important aux engrais organiques. Nous considérons ainsi que **les risques agronomiques ne sont pas gérés de la même façon** selon les différents types.

obtenues par Bio8, Conv3 et Conv4 (2/+++) : elles ne reflètent pas le même profil technique et le premier correspond davantage au type D (Peu préventif et recours modéré ou important aux engrais organiques) qu'au type C (assez préventif et recours modéré ou important aux engrais organiques).

Types sur le volet assolement-succession

	Assolement		
Types	A	B	C
Description	Très diversifié en termes de familles botaniques (≥ 4) et nombre de cultures (> 5) avec forte proportion de légumineuses (> 20%); ratio culture N/S moyen à élevé (> 0,3) avec plusieurs cultures nettoyantes (> 2)	Peu diversifié en termes de familles botaniques (1-3) et de nombre de cultures (< 5) mais avec une forte proportion de légumineuses (> 25%); ratio culture N/S élevé (> 0,5), nombre de cultures nettoyantes moyen à faible (≤ 2)	Peu diversifié en termes de familles botaniques (1-3); plus variable sur les cultures (entre 4 et 7) et sur la part de légumineuses (entre 15 et 30%); ratio cultures N/S moyen à faible (< 0,3 et jusqu'à 0,5) et nombre de cultures nettoyantes réduit (< 2).
Agriculteurs	Bio1; Bio4; M1; Conv3; Conv2	Bio2; M2; M4; M3; Conv1	Bio3; Bio8; Bio6; Bio7; Bio5; Conv4; Bio9
	Successions de culture		
Types	A	B	C
Description	Uniquement des successions très faiblement risquées (Luz 1 ou 2)	Des situations de mixité avec plusieurs successions-types (association de Luz 1 ou 2 avec SSL1 avec maïs ou pois, SSL2 avec pois ou tournesol, SSL3 avec colza)	Uniquement des successions intermédiaires (SSL1 avec maïs ou pois, SSL2 avec pois, SSL3 avec colza)
Agriculteurs	Bio3; Bio1; M2; M4; Bio5; M3; Conv3; Conv2	M1; Bio4, Bio2; Conv4; Bio9; Conv1	Bio6; Bio8; Bio7

Types sur le volet conduite technique

	Adventices		
Types	A	B	C
Description	Très préventif et recours au désherbage mécanique faible ou modéré	Stratégie "d'assurance": assez préventif et recours important au désherbage mécanique	Peu préventif et recours au désherbage mécanique important
	Part des cultures d'hiver et de printemps équilibré (ou proche de l'équilibre); 100% labour généralement; déchaumage et faux semis; retard de semis du blé; semis avec soc étaleur; cultures allélopathiques (sarrasin, cameline); cultures sous couvert (cameline dans pois, trèfle dans céréales); intercultures courtes; successions longues avec luzerne exclusivement ou non. désherbage mécanique avec outils classiques (herse, houe, bineuse sans camera) sur certaines cultures (principalement céréales et féverole)	Part des cultures d'hiver et de printemps équilibré (ou proche de l'équilibre); 100% labour généralement; déchaumage et faux semis; retard de semis du blé; ponctuellement semis sous couvert; successions longues avec luzerne exclusivement ou non. Désherbage mécanique avec matériel de précision (bineuse à caméra) complété par du classique (herse, houe).	Part des cultures d'hiver et de printemps déséquilibré; 100% labour généralement; déchaumage et faux semis; retard de semis du blé; successions courtes sans luzerne. Désherbage mécanique avec matériel de précision (bineuse à caméra) généralisé sur la plupart des cultures complété éventuellement par du matériel classique.
Agriculteurs	Bio1; M1; Bio4; Bio2; M2; M4; M3; Conv2	Bio3; Conv1; Bio5; Conv4; Conv3	Bio8; Bio6; Bio7; Bio9

	Fertilisation			
Types	A	B	C	D
Description	"Traditionnel": très préventif et aucun ou faible recours aux engrais organiques	Assez préventif et aucun ou faible recours aux engrais organiques	"Assurance": assez préventif et recours modéré ou important aux engrais organiques	Peu préventif et recours modéré ou important aux engrais organiques
	Intercultures classiques (moutarde) ou plus originales (mélange de différentes cultures dont légumineuses); surfaces en légumineuses > 30%; amendement endogène à l'EA (compost de fumier de bovin, ovin). Engrais organiques rares ou inexistants (vinasses de BS sur pomme de terre, fientes sur céréales).	Intercultures classiques (moutarde) ou plus originales (mélange de différentes cultures dont légumineuses); surfaces en légumineuses > 30%; ponctuellement amendement exogène à l'EA (compost de fumier de cheval). Engrais organiques sur cultures ciblées ou inexistants (vinasses de BS sur dernier blé de la succession, farine de viande en fertilisation localisée).	Intercultures classiques (moutarde) ou plus originales (mélange de différentes cultures dont légumineuses); surfaces en légumineuses > 30%; ponctuellement amendement exogène à l'EA (compost de déchets verts, fumier de cheval). Engrais organiques généralisés sur céréales et colza (fientes, vinasses, farine de viande).	Stratégie interculture à améliorer; surfaces en légumineuses entre 15-30%; ponctuellement amendement exogène à l'EA (compost de fumier de cheval, de bovin). Engrais organiques généralisés sur céréales et colza (fientes, vinasses, farine d'os et de viande).
Agriculteurs	Bio1; Bio2; M4; M3	Bio3; M2; Conv2	Bio6; Bio4; Bio5; Conv4; Conv3; Bio9; Conv1	Bio8; Bio7; M1

	Bio-agresseurs		
Types	A	B	C
Description	Préventif 100% et pas de correctif	Assez préventif et pas de correctif	Peu préventif et pas de correctif
	Successions longues avec luzerne; toutes les variétés résistantes ou peu sensibles (Ataro, Attlass, Arezzo, Titliss, Renan, Aristos, Capos, Pirereo, Pannonikus, Saturnus, Chevalier; Boregar, Goncourt); aménagement parcellaire (haies, bandes enherbées, redécoupage). Pas d'utilisation de produits autorisés en AB.	Situation de mixité au niveau des successions; toutes les variétés résistantes ou peu sensibles (Renan, Capo); pas d'aménagement parcellaire. Pas d'utilisation de produits autorisés en AB.	Successions courtes sans luzerne; toutes les variétés résistantes ou peu sensibles (Renan, Ataro, Stephanus, Attlass, Koreli, Chevalier); pas d'aménagement parcellaire. Pas d'utilisation de produits autorisés en AB.
Agriculteurs	Bio3; Bio1; M2; M4; Conv3; Conv2; Bio5; Conv4; M3	M1; Bio4; Bio2; Bio9; Conv1	Bio8; Bio6; Bio7
	Conduite du blé		
Types	A	B	C
Description	" Zéro opérations culturales" et très préventif	Intermédiaire: peu ou aucun apport organique, désherbage mécanique modéré, implantation classique AB	Recours important aux apports organiques et désherbage mécanique, implantation classique AB
	Labour; semis mi-octobre à début novembre; pas d'apport organique; désherbage mécanique rare ou inexistant.	Labour ou non labour; semis mi-octobre à début novembre; apport organique sur une partie de la sole (fumier de bovin, ovin, fertilisation localisée avec engrais organique); désherbage mécanique avec matériel classique ou de précision.	Labour; semis mi-octobre à début novembre; apports organiques de type amendement et/ou engrais; désherbage mécanique avec matériel de précision complété éventuellement avec du classique.
Agriculteurs	Bio1; M2; M4	Bio2; Bio7; M3; Conv2	Bio8; Bio6; Bio3; M1; Bio4; Bio5; Conv4; Conv3; Bio9; Conv1

Nous avons par ailleurs trié les agriculteurs selon le sous-total assolement-succession puis selon le sous-total conduite technique en indiquant le type correspondant (tableaux 4.11). Nous constatons que certains agriculteurs ont des configurations identiques sur certains volets mais tous ont une décomposition individuelle. En outre, un seul cumule le type A sur tous les volets (assolement-succession et conduite technique). Globalement les notes sont relativement basses, traduisant l'importance de la gestion préventive mais nous notons malgré tout des notes supérieures à 2 toujours associées à des mentions « +++ » (chez Bio6, Bio7, Bio8, Conv1) ce qui révèle l'existence de mode de gestion technique biologique moins axé sur le préventif et ayant fortement recours à des techniques correctives.

a) Tri par sous-total assolement-succession

	Assolement	Succession	Sous-total assolement-succession	Adventices	Fertilisation	Bioagresseurs	Conduite tk blé	Sous-total conduite tk	Notes
Bio1	A	A		A	A	A	A		
	0,3	1	1,3	1,5/+	1,5/+	1/+	1	5	**6,3**
Bio4	A	B		A	C	B	C		
	0,4	1,5	1,9	1,5/++	1,5/++	1,5/+	2,5	7	**8,9**
M2	B	A		A	B	A	A		
	1	1	2	2/+	2/+	1/+	1,5	6,5	**8,5**
M3	B	A		A	A	A	B		
	1	1	2	2/+	1,5/+	1,5/+	2	7	**9**
M4	B	A		A	A	A	A		
	1,1	1	2,1	2/+	1,5/+	1,5/+	1	6	**8,1**
Bio3	C	A		B	B	A	C		
	1,1	1	2,1	2/+++	1,5/+	1/+	2	6,5	**8,6**
Bio5	C	A		B	C	A	C		
	1,1	1	2,1	2/+++	1,5/++	1,5/+	2	7	**9,1**
M1	A	B		A	D	B	C		
	0,7	1,5	2,2	2/++	2/++	1,5/+	2,5	8	**10,2**
Bio2	B	B		A	A	B	B		
	0,9	1,5	2,4	2/++	1/+	1,5/+	1,5	6	**8,4**
Bio8	C	C		C	D	C	C		
	0,8	2,5	3,3	3/+++	2/+++	2/+	2,5	9,5	**12,8**
Bio9	C	B		C	C	B	C		
	1	2,5	3,5	2/+++	1,5/+++	1,5/+	2,5	7,5	**11**
Bio6	C	C		C	C	C	C		
	1,5	2,5	4	2,5/+++	1,5/+++	1,5/+	2,5	8	**12**
Bio7	C	C		C	D	C	B		
	1,6	2,5	4,1	2,5/+++	2,5/+++	2/+	1,5	8,5	**12,6**
Conv2	A	A		A	B	A	B		
	0,7	1	1,7	2/+	2/+	1,5/+	2	7,5	**9,2**
Conv3	A	A		B	C	A	C		
	0,9	1	1,9	1,5/+++	2/+++	1,5/+	2,5	7,5	**9,4**
Conv4	C	B		B	C	A	C		
	0,8	1,5	2,3	2/+++	2/+++	1,5/+	2,5	8	**10,3**
Conv1	B	B		B	C	B	C		
	0,5	2	2,5	2,5/+++	1,5/+++	1,5/+	2,5	8	**10,5**

b) Tri par sous total conduite technique

	Assolement	Succession	Sous-total assolement-succession	Adventices	Fertilisation	Bioagresseurs	Conduite tk blé	Sous-total conduite tk	Notes
Bio1	A	A		A	A	A	A		
	0,3	1	1,3	1,5/+	1,5/+	1/+	1	5	**6,3**
M4	B	A		A	A	A	A		
	1,1	1	2,1	2/+	1,5/+	1,5/+	1	6	**8,1**
Bio2	B	B		A	A	B	B		
	0,9	1,5	2,4	2/++	1/+	1,5/+	1,5	6	**8,4**
M2	B	A		A	B	A	A		
	1	1	2	2/+	2/+	1/+	1,5	6,5	**8,5**
Bio3	C	A		B	B	A	C		
	1,1	1	2,1	2/+++	1,5/+	1/+	2	6,5	**8,6**
Bio4	A	B		A	C	B	C		
	0,4	1,5	1,9	1,5/++	1,5/++	1,5/+	2,5	7	**8,9**
M3	B	A		A	A	A	B		
	1	1	2	2/+	1,5/+	1,5/+	2	7	**9**
Bio5	C	A		B	C	A	C		
	1,1	1	2,1	2/+++	1,5/++	1,5/+	2	7	**9,1**
Bio9	C	B		C	C	B	C		
	1	2,5	3,5	2/+++	1,5/+++	1,5/+	2,5	7,5	**11**
M1	A	B		A	D	B	C		
	0,7	1,5	2,2	2/++	2/++	1,5/+	2,5	8	**10,2**
Bio6	C	C		C	C	C	C		
	1,5	2,5	4	2,5/+++	1,5/+++	1,5/+	2,5	8	**12**
Bio7	C	C		C	D	C	B		
	1,6	2,5	4,1	2,5/+++	2,5/+++	2/+	1,5	8,5	**12,6**
Bio8	C	C		C	D	C	C		
	0,8	2,5	3,3	3/+++	2/+++	2/+	2,5	9,5	**12,8**
Conv2	A	A		A	B	A	B		
	0,7	1	1,7	2/+	2/+	1,5/+	2	7,5	**9,2**
Conv3	A	A		B	C	A	C		
	0,9	1	1,9	1,5/+++	2/+++	1,5/+	2,5	7,5	**9,4**
Conv4	C	B		B	C	A	C		
	0,8	1,5	2,3	2/+++	2/+++	1,5/+	2,5	8	**10,3**
Conv1	B	B		B	C	B	C		
	0,5	2	2,5	2,5/+++	1,5/+++	1,5/+	2,5	8	**10,5**

Tableau 4.11 : Répartition des notes et des types obtenus après l'évaluation des modèles biologiques suivant un tri par sous-total assolement-succession (a) et un tri par sous-total conduite technique (b)[1].

[1] Remarque : le tri par sous-total conduite technique ne présente aucune différence avec le tri par note totale.

Il apparait une diversité de combinaisons de types au sein des différents volets (hormis chez Bio1 et Bio6 respectivement de type A et C pour tous les volets). Pour faire émerger différents modèles techniques biologiques, nous suggérons de distinguer les assolements et successions de la conduite technique et de considérer la présence ou l'absence de type C ou D par rapport aux A et B. Ainsi, nous aboutissons à **trois modèles techniques** :

Modèle technique	Assolement-succession	Conduite technique	Agriculteurs concernés
1 Axé sur le préventif	A ou B	A ou B	Bio1 ; M4 ; Bio2 ; M2 ; M3 ; Conv2
2 En partie correctif sur la conduite technique	A ou B	A ou B mais présence de C ou D	Bio4 ; M1 ; Conv3 ; Conv1
3 Axé sur le correctif	Présence de C ou D exclusivement ou avec des A ou B	Présence de C ou D exclusivement ou avec des A ou B	Bio3 ; Bio5 ; Bio9 ; Bio6 ; Bio7 ; Bio8 ; Conv4

Le modèle technique 1 est un modèle qui présente une **bonne adéquation entre les assolements-successions** (diversité culturale importante ou simplifiée autour des légumineuses fourragères et des successions faiblement risquées) **et la conduite technique** (assez ou très préventive avec un recours modéré à faible aux techniques correctives) ; Les 6 agriculteurs concernés (Bio1, Bio2, M3, M4, M2 et Conv2) ont la particularité d'être essentiellement des exploitations de grandes cultures avec un atelier d'élevage (sauf M2 et Conv2) et seulement deux sont des exploitations intégralement en AB. A ce titre, nous pouvons nous interroger sur la capacité des exploitations à mettre en œuvre un tel modèle technique sur des surfaces importantes. Celles qui y parviennent sont ainsi, soit des exploitations qui ont fait le choix de s'orienter sur un modèle canonique de l'AB, soit qui ont de faibles surfaces en AB, ce qui leur permet de mettre en œuvre plus de préventif que les agriculteurs exclusivement biologiques.

Le modèle technique 2 est **identique au précédent sur le plan des assolements-successions mais la conduite technique peut, sur certains volets, être plus corrective** ; Chez les 4 agriculteurs concernés, les deux volets qui sont de type C ou D sont la fertilisation et la conduite technique du blé. Ils reflètent une stratégie d'assurance vis-à-vis de l'alimentation azotée des cultures et plus particulièrement du blé[1].

[1] Différentes raisons sont évoquées par les agriculteurs : Bio4 justifie cette stratégie car selon lui ses terres sont froides et minéralisent peu et il préfère apporter des engrais et amendements organiques pour assurer un taux de protéines suffisant ; M1 a depuis la conversion toujours apporté différents types de matières organiques par l'accès facile et abordable financièrement par la coopérative ; Conv1 est issu d'un système conventionnel où les apports organiques étaient généralisés ce qui a été poursuivi en AB ; enfin Conv3 explique qu'en sortant d'un système conventionnel où les apports d'azote étaient systématiques, il a préféré adopter des pratiques biologiques avec des apports organiques.

Le modèle technique 3 présente un **profil assolement-succession plus risqué agronomiquement** que les deux autres modèles (partiellement par des assolements de type C[1] ou cumulé à des successions intermédiaires[2]) **associé à une conduite technique composée partiellement ou exclusivement de types correctifs** C ou D[3]. Ce modèle présente un gradient en termes de répartition entre les techniques préventives et correctives.

Ces modèles démontrent des degrés variables de la cohérence entre des choix d'assolement et de succession d'une part et les stratégies techniques qui sont appliquées aux cultures d'autre part. Cette cohérence relève probablement d'une prise de risque agronomique plus ou moins importante (qu'il convient de gérer en ayant recours plus ou moins fortement au désherbage mécanique et à des apports organiques) mais aussi d'un choix délibéré de l'agriculteur de mettre en œuvre de façon complémentaire des techniques correctives (nous l'avons vu essentiellement pour la fertilisation). Nous pouvons nous demander dans quelle mesure ces modèles, et en particulier le modèle 3, traduisent des formes de conventionalisation de l'AB. Ceci sera discuté par la suite.

Concernant la commercialisation, nous identifions trois modèles sur la base des productions principales et de la relation aux opérateurs[4].

Le modèle commercial 1 correspond à une commercialisation déléguée (M1, Bio3, Bio1, Bio6, Conv3, Conv2, Conv4) : l'agriculteur travaille principalement avec des structures de type coopératif, complété éventuellement par des entreprises (semences, chanvre, lin). Les prix contractualisés sont essentiellement des prix moyens de campagne pratiqués par les coopératives ; les agriculteurs considèrent que la commercialisation n'est pas de leur ressort et adhèrent à l'esprit « coopératif ».

Le modèle commercial 2 correspond à une commercialisation assurée par l'agriculteur avec la même répartition interannuelle entre opérateurs ou débouchés (M2, M3, M4, Bio9, Bio8, Conv1[5]) : sont concernés les agriculteurs qui travaillent avec des négociants, meuniers, courtiers, éleveurs en direct, entreprises d'aliments du bétail mais dans une certaine fidélité, et qui ont les moyens matériels de réaliser une première transformation des cultures (séchage, analyse, décorticage, etc.), de stocker et d'expédier (boisseau de chargement). Sont aussi

[1] C'est le cas de Bio3, Bio5, Bio9 et Conv4 qui ont des assolements plutôt peu diversifiés en termes de familles botaniques et qui ont généralement moins de surfaces en légumineuses que le type B

[2] C'est le cas de Bio8, Bio6 et Bio7 qui ont à la fois des assolements peu diversifiés en termes de familles botaniques, une proportion de légumineuses plus faible et des successions de niveau de risque intermédiaire.

[3] On retrouve globalement les mêmes agriculteurs que précédemment dans la répartition des types : Bio3, Bio5, Bio9 et Conv4, qui n'avaient pas un profil assolement-succession exclusivement composé de C, ont également une conduite technique composite (comme pour les agriculteurs du modèle 2, c'est plutôt la fertilisation qui fait l'objet de plus de techniques correctives). Bio7, par une conduite du blé différente, se rajoute à ce groupe. Les cas de Bio8 et Bio6, qui cumulent des profils peu préventifs sur tous les volets montrent une certaine cohérence entre des choix d'assolement et de succession et la conduite technique qui en découle.

[4] Les cultures spéciales comme la luzerne n'ont pas été prises en compte car elles constituent des surfaces faibles ; la luzerne est le plus souvent vendue à des usines de déshydratation ou en direct à des éleveurs.

[5] Notons que Bio5 et Bio2 sont à cheval sur ces deux premiers modèles de commercialisation car ils vendent à la fois à une structure coopérative et en direct pour certaines cultures (boulangerie, transformation sur l'exploitation).

concernés les agriculteurs qui vendent en circuits courts, notamment ceux qui ont une activité de boulangerie et qui maitrisent toute la chaine de production, transformation et vente.

Le modèle commercial 3 correspond à une commercialisation opportuniste (Bio4, Bio7) : les agriculteurs vendent au plus offrant, essentiellement à des prix fermes et de façon très autonome auprès d'entreprises, de courtiers, etc. Ils souhaitent maitriser la négociation sur les prix et ne pas concéder une partie de la marge à des organismes stockeurs[1]. Les prix de vente sont ainsi sensiblement différents de ceux contractualisés dans le modèle 1 (parfois du simple au double). Là encore, nous pouvons nous poser la question de la conventionalisation si l'on considère que l'agriculture biologique est originellement très liée à une commercialisation de type coopératif. Nous y reviendrons dans la discussion.

Les modèles techniques et commerciaux étant définis, il s'avère intéressant de les croiser dans une même grille (tableau 4.12) afin de mettre en évidence une éventuelle relation entre profil technique et commercial.

	Modèle technique 1 Axé sur le préventif	**Modèle technique 2 En partie correctif sur la conduite tk**	**Modèle technique 3 Axé sur le correctif**
Modèle commercial 1 Commercialisation « déléguée »	Bio1 Conv2 Bio2	M1 Conv3	Bio3 Bio6 Conv4 Bio5
Modèle commercial 2 Commercialisation « autonome »	M3 M4 M2	Conv1	Bio9 Bio8
Modèle commercial 3 Commercialisation « opportuniste »		Bio4	Bio7

Tableau 4.12 : Croisement des modèles techniques et des modèles commerciaux chez les agriculteurs biologiques (encadré jaune), mixtes (encadré orange) et conversions (encadré vert)

[1] On a tendance à associer production biologique et coopération. Or, comme chez les conventionnels, certains agriculteurs biologiques s'inscrivent dans une logique de forte autonomie vis-à-vis de l'aval (organismes de collecte et de stockage, grande distribution, entreprises agro-alimentaire, etc.) et portent cette réflexion à l'ensemble du monde agricole. Ils peuvent par contre être assez solidaires avec d'autres producteurs (notamment éleveurs) avec qui ils peuvent aussi commercer sans forcément rechercher le plus offrant.

Il n'apparait pas clairement de relation entre modèles techniques et commerciaux : **il n'y aurait pas de corrélation entre les modes de gestion technique et les stratégies de commercialisation**. Nous retrouvons des agriculteurs dans toutes les cases (sauf toutefois à la croisée du modèle technique 1 et du modèle commercial 3). L'essentiel des agriculteurs se situe d'une part au croisement du modèle technique 1 (proche des canons de l'AB) et des modèles commerciaux 1 et 2 (coopératif et autonome) et d'autre part au croisement du modèle technique 3 (moins préventif et plus correctif) et des modèles commerciaux 1 et 2. Nous pouvons noter que 3 mixtes sur les 4 de notre échantillon se situent au même croisement (modèle technique 1 et modèle commercial 2) : étant donné les surfaces engagées en AB relativement faibles[1], ils n'ont probablement pas les volumes suffisants pour déléguer la commercialisation à un OCS (de plus certaines coopératives biologiques souhaitent une conversion totale de leurs adhérents – nous y reviendrons dans le chapitre suivant). Par ailleurs, ils peuvent auto-consommer leurs productions pour les besoins de l'atelier d'élevage (cas de M3 et M4) et tous valorisent en partie en circuits courts (AMAP, boulangerie à la ferme, vente à la ferme). La majorité des agriculteurs biologiques (6 sur 9) s'inscrivent dans le modèle technique 3 mais la stratégie de commercialisation est relativement indépendante : certains (Bio3, Bio6) sont plus « coopérateurs » tandis que d'autres (Bio9, Bio8, Bio7) assument l'activité de commercialisation (plutôt par prédisposition).

L'analyse de ces différentes modalités techniques et commerciales **tend à confirmer l'hypothèse B.1, d'une grande diversité de profils chez les agriculteurs biologiques**. Cette diversité a pu être organisée en différents modèles mais il n'existe pas de relation très forte entre stratégies techniques et commerciales.

Concernant les modalités de la transition technique et commerciale chez les agriculteurs en conversion, nous avons pu établir, pour les 4 agriculteurs concernés, quelles ampleurs de saut avaient été réalisées pour aller vers quel modèle biologique. Le tableau 4.13 ci-dessous résume les caractéristiques des systèmes avant et après conversion en s'appuyant sur les typologies établies précédemment.

Sur le plan technique, notons une continuité entre le système avant et après conversion (fertilisation pour Conv1 où les apports organiques étaient déjà pratiqués, techniques de conservation des sols chez Conv2). La fertilisation est le poste qui semble avoir un statut particulier vis-à-vis de la gestion du risque : à la conversion, 3 agriculteurs ont adopté une gestion corrective avec un recours aux engrais organiques même s'ils ont conscience de l'intérêt relatif de ces apports[2]. On est face à une volonté de sécurisation de la nutrition azotée

[1] Surfaces en AB de 15% chez M3, 16% chez M2 et 21% chez M4.

[2] Les stratégies de fertilisation organique, notamment du blé, se heurtent au manque de connaissances fines sur le mécanisme de minéralisation des matières organiques dans les sols malgré des années d'expérimentation. La chambre d'agriculture de Seine-et-Marne a établi un outil de gestion de l'azote pour le blé qui permet de décider de l'opportunité d'un apport en fonction du rendement réalisable et de la rentabilité prévisible de l'apport. Ces outils d'aide à la décision sont toutefois peu mobilisés directement par les agriculteurs, qui gèrent leurs apports selon des critères souvent relativement différents de ceux de l'outil et plus subjectifs.

(notamment par difficulté d'abandonner les habitudes de pratiques en conventionnel selon Conv3 et Conv4).

Comme signalé précédemment, **ces résultats sur l'ampleur des sauts techniques des agriculteurs en conversion sont assez cohérents avec les travaux sur les trajectoires de transition vers la réduction d'intrants,** qui montrent que dans les cas de conversions en AB, deux trajectoires assez différentes existent : des passages progressifs après différentes phases de cohérences en conventionnel ou des passages brusques depuis un niveau relativement intensif en intrants (Chantre, 2011).

	Ampleur du saut technique et éléments de proximité à l'AB	Ampleur du saut commercial et modèle commercial	Modèle technique biologique	Modèle commercial biologique
Conv1	**MAST-conduite technique** Désherbage mécanique du maïs ; pas de réduction majeure des herbicides Apports organiques (compost déchets verts et fientes) ; niveau de fertilisation plus faible sans OAD Pas vraiment de PI ; réduction volontaire des traitements bio-agresseurs	**MASC** Aucune culture sous contrainte Opportunité de débouchés seulement chez certains opérateurs Stockage disponible Commercialisation opportuniste	Modèle 2 (En partie correctif sur la conduite technique) Dominance du préventif mais fertilisation plus corrective	Modèle 2 Commercialisation autonome
Conv2	**MAST-conduite technique** Qualification Agriculture raisonnée ; semis direct sous couvert et gestion de l'interculture par couverts végétaux Fertilisation localisée sur le rang Choix variétal (variétés peu sensibles et tolérantes) Réduction de dose en bas volume ; optimisation des conditions d'application ; PI	**MASC** Une culture sous contrainte : betterave Opportunité de débouchés seulement chez certains opérateurs Stockage disponible Commercialisation par combinaison de prix moyens et fermes	Modèle 1 (Axé sur le préventif) Remarque : variante du modèle ; agriculture de conservation AB, non labour et fertilisation localisée, couverture permanente)	Modèle 1 Commercialisation déléguée
Conv3	**GAST** Herbicides dans la moyenne du secteur ; pas de désherbage mécanique Engrais organique sur colza ; niveau de fertilisation classique, OAD pour blé améliorant PI pas mise en œuvre ; programme phyto assez classique avec seuils d'intervention	**MASC** Une culture sous contrainte : blé améliorant Opportunité de débouchés seulement chez certains opérateurs Stockage disponible Commercialisation opportuniste	Modèle 2 (En partie correctif sur la conduite technique) Dominance du préventif mais fertilisation plus corrective	Modèle 1 Commercialisation déléguée
Conv4	**MAST-conduite technique** (remarque : faisait parti des notes les plus faibles en assolement-succession) Désherbage mécanique sur tournesol et betterave Réduction de doses herbicides (*via* CETA) Engrais organique sur colza et niveau de fertilisation azotée plus faible que moyenne du secteur ; OAD Diminution de la densité de semis blé ; réduction volontaire des traitements bio-agresseurs Participation au réseau Production intégrée de la chambre d'agriculture 77	**MASC** Une culture sous contrainte : betterave Opportunité de débouchés seulement chez certains opérateurs Commercialisation opportuniste	Modèle 3 (Axé sur le correctif) Type C sur la fertilisation et la conduite technique du blé	Modèle 1 Commercialisation déléguée

Tableau 4.13 : Modalités de la transition technique et commerciale chez les agriculteurs en conversion

Toutefois, ces orientations ne sont pas forcément pérennes et un agriculteur peut bifurquer et s'inscrire dans un autre modèle technique au cours du temps (c'est le cas pour Conv4 qui avait choisi d'avoir recours aux engrais organiques au début de la conversion et qui va réorienter la gestion de la fertilisation sur des amendements). Sur le plan commercial, le changement est pour tous une source de perturbation plus ou moins forte *:* à part pour Conv2 qui est passé chez la filiale biologique de son OCS, les autres ont globalement dû s'accommoder du changement d'opérateurs et du type de relations[1].

Ces résultats montrent bien qu'à la conversion, un choix de profils technique et commercial est réalisé par les agriculteurs, en fonction des pratiques antérieures, de l'arbitrage entre différentes contraintes, de la prise de risque et des concessions que l'agriculteur est prêt à faire. **Ceci tend à confirmer l'hypothèse B.2**. Toutefois, ce choix de modèle n'est pas forcément durable dans le temps : il existe des processus continus de changement au cours de l'activité aussi chez les agriculteurs biologiques, mais nous n'avions pas pour objectif de les investiguer.

4.2.4. Les motivations de la conversion à l'AB chez les agriculteurs en grandes cultures biologiques

De nombreuses motivations ont été mentionnées pendant les enquêtes, que nous avons distinguées, dans le tableau 4.14 ci-dessous, selon qu'elles provenaient des agriculteurs biologiques (conversion réalisée plutôt à la fin des années 1990 et début 2000) ou de ceux en conversion. Le premier argument chez les biologiques est celui de la **santé**, argument qu'on ne retrouve pas chez les conversions. Les arguments de type **économique** sont présents chez les deux sous-groupes ainsi que ceux de nature **éthique** (sens du métier, sensibilité environnementale, indépendance par rapport aux structures de conseil et de fourniture d'intrants). Nous pressentons chez les conversions une forme de **pragmatisme dans les motivations**, lié à des aspects économiques et au fait que l'AB est le seul mode de production bénéficiant aujourd'hui d'un label, dont les productions sont reconnues sur les marchés, rendant ainsi les systèmes biologiques aussi rentables voire plus que les conventionnels.

[1] En particulier, l'idée de passer d'un statut plutôt opportuniste à celui d'adhérent coopérateur semblait difficile à accepter. Conv1 cherche toujours à vendre de façon autonome mais doit faire des concessions (pas de marché à terme en bio, pas les mêmes négociants), Conv4 avait le choix entre deux opérateurs et a choisi un OCS conventionnel qui a récemment structuré une filière bio au détriment d'une structure 100% biologique. Enfin, le choix de l'opérateur pour Conv3 a été guidé par des critères techniques (approvisionnement en matière organique et conseil technique) et des concessions ont été faites par rapport au type de contractualisation.

Motivations évoquées pour la conversion à l'AB	Nombre d'agriculteurs concernés
Agriculteurs biologiques	
Santé	5
Economique	3
Besoin de plus d'indépendance par rapport à un système conventionnel où l'activité est très encadrée par le conseil et les entreprises de fourniture d'intrants	3
Donner plus de sens à son métier	2
Manque de valorisation commerciale en système de réduction d'intrants	2
Challenge technique	2
Sensibilité environnementale	2
Influence de la compagne dans le choix de conversion	2
Association avec un projet de transformation et de commercialisation locale	2
Refus de continuer dans un système agricole mondialisé et soumis aux fluctuations économiques	1
Agriculteurs en conversion	
Sensibilité environnementale	2
Augmentation des charges en conventionnel	1
Ethique, philosophie	1
Refus de continuer dans un système agricole mondialisé et soumis aux fluctuations économiques	1
Manque de valorisation commerciale en système de réduction d'intrants	1
Continuité de changements techniques engagés en conventionnel	1
Résultats de simulation donnant une meilleure marge brute en bio qu'en conventionnel	1

Tableau 4.14 : Motivations évoquées pour la conversion en AB et nombre d'agriculteurs concernés

Des résultats de cette partie « grandes cultures-biologiques », nous pouvons retenir les points-clés suivants :

- Les assolements présentent une relative diversité mais restent axés principalement sur deux familles botaniques (céréales et légumineuses), chacune comportant une diversité de cultures.
- Les successions-types pratiquées sont essentiellement de **niveau de risque faible ou intermédiaire**, ce qui implique que les changements à la conversion ont été importants.
- L'évaluation des modèles techniques biologiques met en évidence une relative répartition des notes, traduisant une **distance parfois marquée avec les principes agronomiques biologiques**, variable entre volets des systèmes techniques.
- Cette distance a été typée pour aboutir à **trois modèles techniques, fondés sur l'articulation entre préventif et correctif.** Les agriculteurs de l'échantillon se répartissent de façon homogène au sein des trois modèles.
- La **commercialisation se décline en trois modèles** selon les relations aux opérateurs, la contractualisation et le type de prix. L'échantillon se répartit au sein des types de commercialisation « déléguée » et « autonome », peu relèvent du type opportuniste.
- Le croisement entre modèles techniques et commerciaux ne montre pas de relation marquée.
- **Les conversions s'inscrivent dans différents modèles techniques et commerciaux** avec cependant un statut plus correctif de la gestion de la fertilisation, même si ce choix peut être modifié par la suite.
- Les motivations de la conversion sont, pour partie, communes entre les agriculteurs biologiques et les conversions mais certains arguments, comme la santé, ne sont pas cités par ces derniers, qui semblent par ailleurs être plus pragmatiques que leurs prédécesseurs.

4.3. Systèmes de maraîchage : conventionnels et biologiques

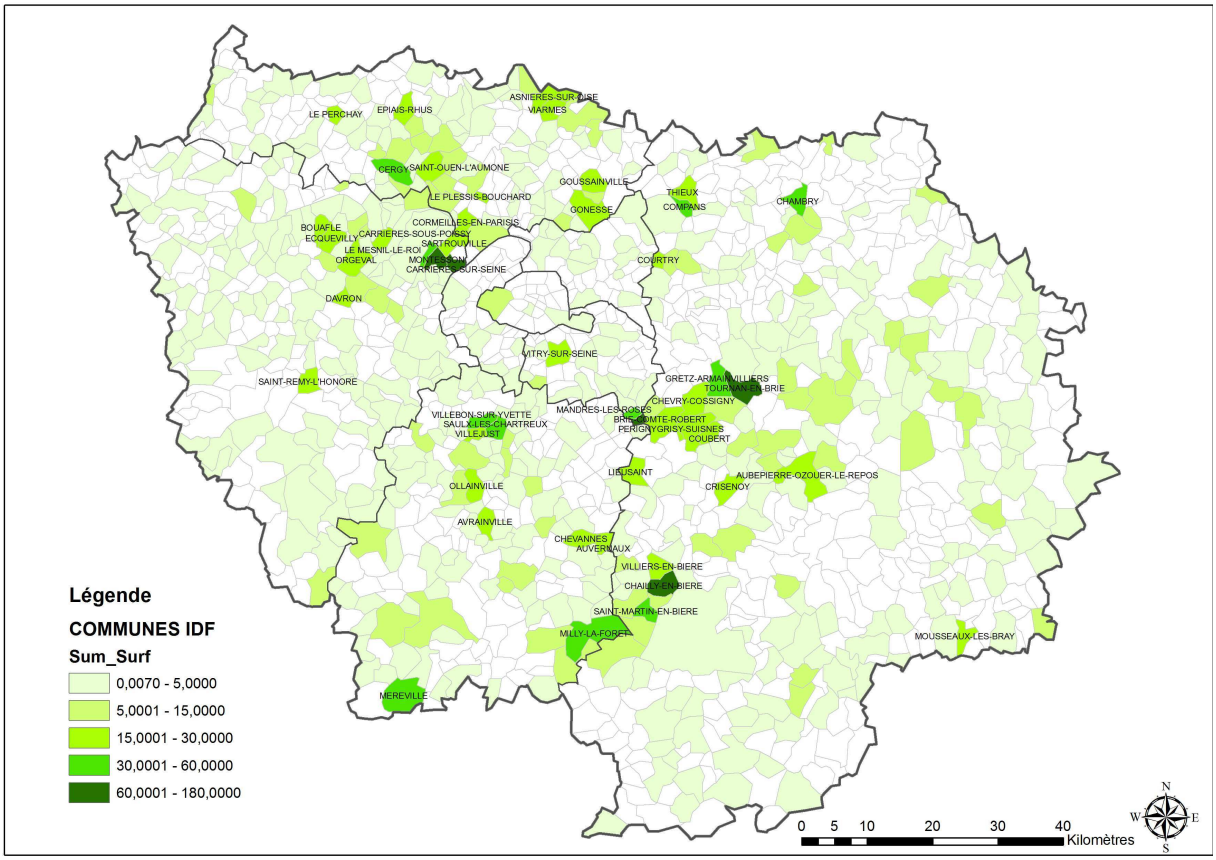
Dans cette deuxième sous-partie, nous traitons des exploitations ayant une activité de maraîchage, cette dénomination couvrant une grande diversité de productions et de structures. Cette partie ne sera pas traitée avec le même degré d'approfondissement que les systèmes de grandes cultures car, d'une part, le maraîchage n'est pas la production dominante dans la région et d'autre part, les systèmes maraîchers peuvent être très complexes (notamment en termes de diversité culturale, de successions, de conduite technique, etc.) et leur analyse constitue en soi un enjeu de recherche. Nous analyserons donc ces systèmes maraîchers, non pas à l'échelle individuelle, mais par grands groupes. Dans un premier temps, nous identifierons ces groupes (4.3.1) puis nous détaillerons leurs systèmes techniques (4.3.2) et leurs systèmes commerciaux (4.3.3). Nous traiterons ensuite de l'ampleur des sauts à réaliser pour les maraîchers conventionnels dans l'optique d'une éventuelle conversion à l'AB (4.3.4) et des réticences et motivations mentionnées par les deux populations (4.3.5). Nous terminerons cette partie en revenant sur le test des hypothèses énoncées initialement (4.3.6).

4.3.1. Identification des groupes de maraîchers

Le maraîchage couvre des surfaces limitées en Île-de-France (0,8% de la SAU francilienne selon le dernier RA 2010) mais il est largement disséminé sur le territoire régional. En effet, 44% des communes ont au moins un îlot de maraîchage[1] (avec un total de 2954 ha référencés dans la région représentant 5,2 ha par commune – minimum de 0,7 are, maximum de 173 ha). Toutefois, comme le montre la carte 4 ci-dessous, seulement quelques communes ont des surfaces conséquentes en légumes[2].

[1] Selon une analyse de la base de données de l'IAU-Île de France sur l'occupation du sol (MOS 2008) sur les postes « 7-surfaces en maraîchage » et « 8-cultures intensives sous serre ».

[2] 5 communes ont des surfaces en maraîchage comprises entre 60 et 180 ha : Chailly en Bière, Tournan en Brie, Carrières sur Seine, Montesson et Périgny. 11 communes ont des surfaces en maraîchage comprises entre 30 et 60 ha : Mereville, Sault les Chartreux, Villebon sur Yvette, Milly la Forêt, Saint Martin en Bière, Gretz-Armainvilliers, Chambry, Compans, Mandres les Roses, Cergy et Le Mesnil le Roi.



Carte 4 : Surfaces en maraîchage par commune en Île-de-France et communes identifiées avec des surfaces supérieures à 15 ha.

On distingue généralement dans la région des **systèmes très diversifiés** (sur des surfaces réduites en plein champ et/ou sous abri) et **des systèmes de légumes de plein champ plus spécialisés** (sur des surfaces plus importantes). On trouve des exploitations conventionnelles au sein de ces deux grands types alors que les **exploitations maraîchères biologiques sont aujourd'hui exclusivement des systèmes diversifiés en Île-de-France**[1]. L'analyse de la base de données du GAB IDF nous a permis d'identifier 63 exploitations produisant des légumes biologiques (dont 54 comme production principale – maraîchage ou légumes de plein champ - et 9 en tant que diversification dans une exploitation de grandes cultures[2]).

Une particularité des systèmes maraîchers biologiques franciliens est **le très faible nombre d'exploitations converties en AB**, c'est-à-dire qui exerçaient antérieurement en conventionnel. Par contre, une analyse de la base de données du GAB IDF montre qu'un nombre important d'exploitations (une trentaine entre 2003 et 2011) relèvent **d'installations récentes, notamment hors cadre familial et liées à des reconversions professionnelles**. Depuis 2009,

[1] Contrairement à d'autres régions où il existe aussi des exploitations biologiques spécialisées (Sud-est).

[2] Ce chiffre couvre d'une part les exploitations où coexistent différents ateliers et où le maraîchage peut être diversifié ou de type légumes de plein champ et d'autre part, les exploitations de grandes cultures qui produisent de la pomme de terre.

seules 4 exploitations relèvent d'une conversion réelle et présentent un intérêt limité pour une analyse fine du changement technique et commercial[1]. Dans les grands secteurs maraîchers conventionnels de la région (ex : Montesson, Périgny et Chailly en Bière), aucune conversion n'a été réalisée.

Nous pouvons ainsi retenir trois groupes de maraîchers : **les conventionnels spécialisés, les conventionnels diversifiés et les biologiques.**

4.3.2. Systèmes techniques des différents groupes de maraîchers

Les tableaux ci-dessous présentent les caractéristiques techniques des trois groupes selon la structure des exploitations (surfaces, main d'œuvre) et le système de culture, à savoir l'organisation des cultures (assolement, successions) et leur conduite technique.

L'analyse des caractéristiques techniques des trois groupes de maraîchers s'avère utile pour identifier des similitudes et des différences fondamentales entre types d'exploitations. Concernant la structure des exploitations, nous constatons que les conventionnels diversifiés peuvent être scindés en deux sous-groupes selon leur taille, le nombre de cultures et la main d'œuvre dédiée. Les conventionnels spécialisés sont sensiblement différents des diversifiés (taille plus importante des exploitations et du maraîchage ; mais les surfaces sous abris sont semblables à celles des plus grandes exploitations diversifiées). La main d'œuvre des conventionnels spécialisés est intermédiaire entre les plus petits et plus grands conventionnels diversifiés[2]. La surface moyenne des exploitations biologiques est plus faible que celle des conventionnels diversifiés mais cela est dû pour partie au fait que ces derniers ont majoritairement d'autres ateliers (grandes cultures et arboriculture). Les surfaces sous abris sont similaires entre ces deux groupes, ainsi que la main d'œuvre. Toutefois, nous pouvons nous interroger sur la capacité des conventionnels diversifiés à se consacrer à l'activité maraîchage au même titre que les biologiques (qui n'ont majoritairement pas d'autres ateliers)[3].

[1] Exploitation 1 : la conversion a été totale sur 2,7 ha mais le passage en AB n'a changé ni le système technique, qui était déjà conforme au cahier des charges AB, ni le système commercial, déjà orienté sur les circuits courts et notamment les AMAP. Exploitation 2 : la conversion a été totale sur 10 ha en 2011 mais l'installation en tant qu'agriculteur date de 2006 et n'a permis que quelques années en conventionnel. Exploitation 3 : la conversion a été réalisée en 2011 sur moins de 10% des surfaces en maraîchage pour tester la conduite biologique avant d'engager davantage de surfaces (l'agriculteur a par ailleurs des grandes cultures). Exploitation 4 : la conversion a été réalisée en 2008 mais l'exploitation est très diversifiée en termes d'ateliers (grandes cultures avec activité de boulangerie, arboriculture, etc.) et les surfaces en légumes (2,3 ha) ne sont pas la production principale de l'agriculteur.

[2] Probablement dû au fait que les cultures type salade demandent beaucoup de main d'œuvre.

[3] On peut se poser la question pour les chefs d'exploitations et la main d'œuvre familiale (très mobilisée dans ce type d'exploitation), probablement moins pour les employés et saisonniers. On peut raisonnablement envisager une surcharge en travail et des difficultés à gérer de façon préventive la conduite technique.

Maraîchers conventionnels diversifiés (8) UTH : Unité de Travail Humain; GC : grandes cultures ; DR : délai de retour ; PC : plein champ ; PBI : Protection Biologique Intégrée

Structure de l'exploitation				**Organisation des cultures**	
Surface totale	**Surface maraîchage**	**Surface sous abris**	**Main d'œuvre**	**Assolement et diversité culturale**	**Successions de culture**
55 ha en moyenne (de 11 à 140 ha)	En moyenne 14ha de maraîchage (de 4 à 36)	En moyenne 5000 m² (de 400 à 12000)	En moyenne 2,3 ha/UTH (de 0,6 à 6)	Jusqu'à 50 cultures différentes	2 tendances de successions selon que le ratio surface maraîchage/nombre légumes est ≤ 0,5 ou > 0,5 (cf. ci-dessous)
Sur les 8 exploitations, seulement 2 avec 100% maraîchage. 3 avec GC et 3 avec GC et arboriculture. Part du maraîchage en surfaces très différente selon les cas (5, 9, 14, 17, 33, 80, 90 et 100%). Deux tendances pour la main d'œuvre: des exploitations axées sur quelques cultures en plein champ, mécanisées et produites sur des surfaces conséquentes (environ 5 ha/UTH) et des exploitations avec plus grande diversité culturale et surfaces sous abris demandant plus de main d'œuvre (environ 1 ha/UTH).				Classes de nombre de cultures: < 10 (1 agriculteur); entre 10 et 30 cultures (2 agriculteurs); entre 30 et 50 cultures (5 agriculteurs). **Successions pour les exploitations avec un ratio ha/nb cultures ≤ 0,5 (6 cas)** : pas de respect systématique de DR optimaux (manque de place, organisation travail); nombre de cycles/parcelle/an: 2-5 sous serre (combinaison de cycles courts et d'un cycle plus long type solanacée); en PC rotations possibles avec céréales pour légumes à cycle long; pratique inexistante ou limitée des intercultures engrais verts. **Successions pour les exploitations avec un ratio ha/nb cultures > 0,5 (2 cas)**: respect de DR optimaux (notamment par rotation avec céréales); surfaces suffisantes pour avoir soit 1 cycle/parcelle/an en PC, soit ne pas mettre en culture 1 année de la rotation (interculture engrais vert possible); si surfaces sous abris: 3 cycles/parcelle/an (combinaison de cycles courts et d'un cycle plus long type solanacée)		

Conduite technique						
Travail du sol	**Recours aux intrants chimiques**			**Recours aux intrants organiques et biologiques**	**Part de l'adaptation manuelle**	**Part du préventif**
	Adventices	**Fertilisation**	**Bio-agresseurs**			
++	+	++	++	++	++	++
Combinaison de travail profond et superficiel: Labour généralement une fois par an à l'automne (± profond voire sous-solage) et préparation des semis et plantation avec des outils de travail du sol superficiel (herse rotative, cultirateau, vibroculteur, etc.)	Désherbage chimique généralement combiné au mécanique (si possible). Désherbage chimique relativement limité par techniques préventives (bâchage notamment sous abris), adaptation selon les cultures (et leur pouvoir couvrant). Pas de désherbage vapeur ou thermique identifié.	Pratiques assez diverses mais plutôt orientées sur des apports organo-minéraux et du minéral en complément. Plus rarement en 100% organique – engrais et/ou amendement (1 cas)	Certaines cultures sensibles traitées systématiquement; d'autres sans traitement; raisonnement des interventions par rapport au risque de perte de récolte et à l'importance de la culture dans la stratégie de commercialisation, adaptation possible au circuit de vente (ex: sans traitement pour vente à la ferme)	Recours aux amendements et/ou engrais organiques du commerce généralement (compost ou engrais organique à base de fumier de bovin et/ou végétaux, compost déchets verts; 5 cas en complément du minéral et/ou organo-minéral). PBI sous serre (3 cas)	Uniquement concernant le désherbage: binette à roue sous serre ou sur petites surfaces (chimique ou mécanique inadaptés); rattrapage manuel en complément du désherbage chimique/ mécanique	Essentiellement concernant le désherbage (bâchage ou paillage voire tk de buttage, faux semis, favoriser les plants par rapport aux semis). Plus rarement sur la gestion des bio-agresseurs (ex: gestion des résidus de culture, plantes compagnes, haies et bandes fleuries).

Maraîchers conventionnels spécialisés (3). UN : unités d'azote

Structure de l'exploitation				Organisation des cultures	
Surface totale	**Surface maraîchage**	**Surface sous abris**	**Main d'œuvre**	**Assolement et diversité culturale**	**Successions de culture**
En moyenne 116 ha (de 54 à 173 ha)	En moyenne 67 ha (de 47 à 80 ha)	En moyenne 12500 m² (pour les exploitations concernées)	En moyenne 3,2 ha/UTH (de 2,9 à 3,4)	entre 3 et 5 cultures	Successions basées sur l'alternance entre légumes et céréales ou engrais verts
Exploitations spécialisées en légumes de plein champ en rotation avec des céréales (les légumes représentent 40, 67 et 87% des surfaces). La main d'œuvre en termes de surface par UTH est sensiblement la même chez l'ensemble des exploitations.				Exploitations spécialisées en légumes de plein champ de type légumes feuille (salade, épinard, jeunes pousses, fines herbes, céleri branche) et plus rarement racine (radis noir). Le nombre restreint de cultures recouvre une grande diversité variétale (15-20 variétés de salades). Successions de légumes et céréales (blé, orge de printemps) ou engrais verts (sorgho, moha, seigle); nombre de cycles par parcelle et par an généralement de 3 sous serre et de 1-2 en plein champ; 2 cycles successifs possibles sur salade, épinard. règles de succession souples (critère de compatibilité entre culture liée à la rémanence d'herbicides ; ex sur salade/épinard)	

Conduite technique						
Travail du sol	**Recours aux intrants chimiques**			**Recours aux intrants organiques et biologiques**	**Part de l'adaptation manuelle**	**Part du préventif**
	Adventices	**Fertilisation**	**Bio-agresseurs**			
+++	++	+++	+++	+	+	+
Combinaison de travail profond et superficiel; labour pratiqué entre chaque culture de légume en intra-annuel; préparation du sol en planche avec rotavator et cultirateau.	Essentiel des interventions avec désherbants chimiques (1 produit homologué); 1 passage systématique après la plantation ou le semis en prélevée (en réduction de doses), 1 rattrapage si forte pression adventice; mécanique possible soit pour casser croûte de battance, soit en cours de récolte quand le sol est nu; pas de recours aux techniques préventives type bâchage ou paillage. faible recours au désherbage thermique ou vapeur.	Organo-minéral à la plantation complété par des apports minéraux; base de 100-120 UN comme besoin pour une salade; reliquat azoté en cours de culture pour ajuster la fertirrigation; nécessité d'avoir une disponibilité en azote de 10-15 unités pour gérer la récolte étalée sur plusieurs jours.	Pour les maladies, traitement en préventif systématique uniquement (pas de correctif car pas suffisamment efficace par rapport aux exigences de l'aval en termes de qualité visuelle); généralement 2 anti-mildiou pour les cycles < 35 jours et 3 pour les cycles > 35 jours; traitement à dose homologuée; insecticides en périodes à risque (juin-juillet et automne) en fonction des attaques (pucerons, noctuelles, etc.).	Apport de compost de poussière de lin identifié chez un agriculteur. Pas de lâchers d'auxiliaires.	Désherbage manuel d'appoint (pas systématique)	Choix variétal pour des salades résistantes mais largement dicté par les exigences de l'aval

Maraîchers biologiques (10). MTCS : matériel de techniques culturales simplifiées

Structure de l'exploitation				Organisation des cultures	
Surface totale	**Surface maraîchage**	**Surface sous abris**	**Main d'œuvre**	**Assolement et diversité culturale**	**Successions de culture**
18 ha en moyenne (de 1 à 67 ha)	6,9 ha en moyenne (de 1 à 14)	5200 m² en moyenne (de 250 à 10000)	En moyenne 1,8 ha/UTH (de 0,5 à 5)	Entre 40 et 60 cultures différentes	Successions diversifiées et plutôt intensives en termes de nombre de cycles au niveau intra-annuel
Sur les 10 exploitations, 3 sont mixtes (grandes cultures et/ou arboriculture), le maraîchage ne représente que 6, 25 et 50% des surfaces. 70% ne produisent que des légumes (surface moyenne: 5,8 ha). La main d'œuvre est globalement similaire entre exploitations variant autour de 1-2 ha/UTH.				Grande diversité culturale pour toutes les exploitations (1 cas avec 130 cultures). Les successions sont généralement caractérisées par l'absence d'implantation d'engrais vert (sauf chez 2 agriculteurs et 1 qui consacre une année de repos dans la succession); mention de plusieurs règles de décision pour les successions (délais de retour optimaux, couples précédent-suivant en termes de familles botaniques, de statut azoté, de type de cultures - fruit, feuille, racine) toutefois difficiles à respecter dans les plus petites exploitations; 2-3 cycles/parcelle/an sous serre voire plus (la diversité culturale entraine une diversité de successions mais on retrouve les combinaisons de plusieurs cycles courts et un cycle long type solanacée en été), 1 ou 2 en plein champ selon la longueur des cycles des cultures;	

Conduite technique							
Travail du sol	**Combinaison du préventif et du correctif**						**Part de l'adaptation manuelle**
	Adventices		**Fertilisation**		**Bio-agresseurs**		
	Préventif	Correctif	Préventif	Correctif	Préventif	Correctif	
+	+++	+	++	+	+++	+	+++
Combinaison de travail profond et superficiel; labour non pratiqué ou rarement (une fois par an) et arrêt possible; travail superficiel entre deux cultures par des outils de décompactage (actisol), de broyage des racines, en formant éventuellement des planches (outils types rotavator, cultirateau, rotobêche, vibroculteur, etc.); 1 cas d'utilisation de MTCS avec planches permanentes	Les techniques préventives sont essentiellement les faux semis, le bâchage et le fait de jouer sur la concurrence des cultures (en privilégiant les plants par rapport aux semis); le correctif repose sur le binage/hersage (quand le parcellaire le permet), le désherbage à la vapeur ou thermique est limité (thermique pour certaines cultures peu couvrantes type carotte ou pour détruire les faux semis)		Les apports d'amendements sont généralisés mais ponctuels (tous les 2-3 ans en moyenne) et de type compost de fumier de cheval, de déchets verts; l'enfouissement des résidus de culture est généralisé. Les engrais organiques sont plus rarement utilisés en cours de culture sauf sur des cultures exigeantes (engrais organiques du commerce ou tourteau de ricin, neem, guano)		En préventif, gestion de la culture, de la parcelle et de son environnement : pose de voiles généralisée, aspersion sous serre contre ravageurs, plus rarement règles de proximité entre cultures, préparations biodynamiques ou plantes compagnes, gestion des résidus de cultures. Les techniques correctives sont limitées: peu de recours aux auxiliaires (ou volonté de limiter), peu d'utilisation de produits autorisés (sauf soufre essentiellement).		L'adaptation manuelle joue de manière importante et exclusivement sur les postes désherbage (désherbage manuel systématiquement - notamment binette à roue - en complément des autres techniques) et bio-agresseurs (taille et élimination par arrachage des plantes malades ou attaquées par les ravageurs).

Du point de vue de l'organisation des cultures, **les conventionnels spécialisés ont significativement moins de cultures que leurs homologues diversifiés**. Par contre, ces derniers sont, pour partie seulement, similaires aux biologiques sur ce point (diversité culturale de l'ordre de 30-50 cultures). Les successions des conventionnels spécialisés sont très spécifiques en termes de types de cultures et du fait de l'alternance légumes/céréales ou engrais vert. Les 6 conventionnels diversifiés ayant un ratio [ha/nombre de cultures] inférieur ou égal à 0,5 présentent globalement les mêmes successions-types que les biologiques (notamment même nombre de cycles par parcelle et par an). Toutefois, les biologiques mobilisent plus de règles de décision concernant les successions (même si certains sont confrontés aux mêmes problèmes que les conventionnels pour respecter ces règles[1]).

Concernant la conduite technique, les conventionnels spécialisés présentent des modes de gestion se différenciant par la **dimension très encadrée des interventions phytosanitaires** (programme de traitement planifié et d'assurance pour réduire au maximum les risques d'échecs agronomiques par rapport à des exigences très fortes de l'aval) et la **gestion d'assurance de la fertilisation** (pour couvrir pleinement les besoins des plantes, ce qui peut amener à les dépasser[2]). Le travail du sol est relativement intensif (labour entre chaque culture). **Les techniques mécaniques, préventives ou l'adaptation manuelle sont inexistantes** (ex : pas de bâchage ou paillage, lâchers d'auxiliaires), limitées (apports organiques) ou ne sont pas utilisées comme chez les autres groupes de maraîchers (ex : outils mécaniques non pas spécifiquement pour désherber mais pour casser la croûte de battance qui peut être liée à l'irrigation et aux épisodes pluvieux).

La comparaison entre les conventionnels diversifiés et les biologiques s'avère plus riche. Les techniques de préparation du sol sont assez semblables pour le travail superficiel mais les conventionnels ont davantage recours au labour[3]. Ils recourent bien sûr plus aux intrants chimiques, toutefois assez différemment selon les exploitations. Les désherbants sont généralement limités grâce aux techniques préventives (bâchage) ou mécaniques (binage) ; les engrais sont plutôt une combinaison entre engrais minéraux et organo-minéraux et une majorité a recours en complément à des apports organiques (plutôt pour enrichir le sol en matière organique) ; les traitements contre les bio-agresseurs sont adaptés selon la sensibilité de la culture et son importance dans la stratégie de commercialisation. La protection biologique intégrée (PBI) est bien maitrisée chez quelques conventionnels diversifiés. L'adaptation manuelle et les techniques préventives sont essentiellement retrouvées sur le poste désherbage. **Les maraîchers biologiques se distinguent par un recours plus prononcé aux techniques préventives** (bâchage, amendements, enfouissement des résidus de culture, voiles et diverses techniques de gestion de la culture, de la parcelle et de son environnement). Ils recourent

[1] Essentiellement lié aux très petites surfaces et à l'organisation du travail qui empêchent bien souvent de respecter les délais de retour optimaux par exemple.

[2] Il ne faut toutefois pas négliger les efforts d'optimisation réalisés ces dernières années pour ajuster au mieux les apports aux besoins mais l'organisation des chantiers de plantation-récolte peut occasionner de la surfertilisation.

[3] Les biologiques ont recours au labour plus ponctuellement ou ont des réflexions sur l'arrêt de cette technique et le développement de techniques culturales simplifiées.

également de façon limitée aux techniques correctives (désherbage vapeur ou thermique, engrais organiques, auxiliaires de culture, produits autorisés) mais **l'adaptation manuelle joue un rôle particulièrement important pour les postes désherbage et bio-agresseurs** (ce qui n'est pas autant le cas chez les conventionnels diversifiés).

4.3.3. Systèmes commerciaux des différents groupes de maraîchers

Les trois groupes de maraîchers s'inscrivent dans des systèmes de commercialisation relativement différents (tableau 4.15 ci-dessous).

Les maraîchers conventionnels spécialisés ont une stratégie de commercialisation essentiellement axée autour **des circuits longs** (grossistes au MIN[1] de Rungis, Centrales d'achat de supermarchés et dans une moindre mesure l'export). Le Carreau des producteurs de Rungis permet de vendre en partie en circuits courts avec un intermédiaire puisque certains acheteurs (restaurateurs, revendeurs de marché) vendront ensuite directement au consommateur. La proportion de ces ventes en circuits courts reste toutefois difficilement quantifiable. Globalement, les critères de qualité visuelle (absence de maladies et insectes), l'homogénéité des lots et le calibrage sont importants pour tous les acheteurs. Certaines centrales d'achat sont plus exigeantes sur l'absence d'insectes (pucerons) et l'industrie demande des produits à la qualité visuelle irréprochable (absence de maladies et de terre). Des demandes peuvent être assez différentes en termes de calibres et de conditionnement selon les acheteurs (ex : plus gros calibres à Rungis que dans certaines centrales d'achat ; conditionnement en caisses de 6, 8 ou 12 salades). Sur le Carreau des producteurs, on retrouve les mêmes critères de qualité que pour les circuits longs mais certains acheteurs (épiciers, revendeurs de marché) sont moins exigeants sur la propreté des produits (terre) ou la présence de quelques insectes.

Les maraîchers conventionnels diversifiés ont une commercialisation différente puisque les circuits longs représentent essentiellement un créneau pour vendre les surplus de production[2]. Leur stratégie est principalement axée sur **une diversité de circuits courts**. Les trois principaux sont par ordre d'importance la vente à la ferme, les marchés et les AMAP. En moyenne, les maraîchers de l'échantillon ont 3 types de circuits différents (de 2 à 5), chaque type pouvant recouvrir plusieurs points de vente (ex : plusieurs marchés par semaine, plusieurs supermarchés livrés ou groupes en AMAP, etc.). Trois maraîchers commercialisent en AMAP sans toutefois respecter la charte AMAP et l'engagement à se convertir en AB demandé par le réseau AMAP Île-de-France. Les maraîchers signent un contrat avec les consommateurs sur la base d'une agriculture conventionnelle la plus respectueuse de l'environnement. Un intérêt

[1] Marché d'Intérêt National

[2] Rungis a constitué pendant de nombreuses années un circuit de commercialisation majeur pour les maraîchers diversifiés de la région. Il a progressivement perdu en poids relatif par rapport aux circuits courts, en raison des prix insuffisamment rémunérateurs par rapport aux volumes apportés et de la concurrence des autres bassins de production français et étrangers. Avec la montée en puissance du local, les maraîchers franciliens ont tendance à privilégier les circuits courts où la marge est la plus intéressante.

majeur de la commercialisation en AMAP, contrairement à d'autres circuits comme les marchés, est la planification qu'elle permet pour le producteur : il devient possible de prévoir des gros coups de production sur certaines cultures, justifiant l'investissement dans du matériel de récolte spécifique (ex : récolteuse à haricot, à épinard).

	Circuits longs	Circuits courts
Maraîchers conventionnels spécialisés	• Grossistes Rungis • Carreau des producteurs de Rungis • Centrales d'achat de GMS • Courtiers pour l'industrie (4ème gamme)	Une part de circuits courts relevant du Carreau des producteurs de Rungis quand il n'y a qu'un seul intermédiaire (revendeurs sur les marchés, épiciers, etc.)

	Circuits longs	Circuits courts								
	Grossistes Rungis	Ventes à la ferme	Marchés	AMAP	Carreau des producteurs quand un seul intermédiaire	GMS en direct	Restauration collective	Paniers en gare ou en entreprise	Restauration privée	Vente à d'autres producteurs (pour achat-revente)
Maraîchers conventionnels diversifiés	5 EA	6 EA	5 EA	3 EA	2 EA	1 EA	1 EA	1 EA	1 EA	1 EA
Maraîchers biologiques	3 EA	7 EA	4 EA	8 EA	Ø	Ø	1 EA	1 EA	Ø	1 EA

Tableau 4.15 : Description du système de commercialisation des groupes de maraîchers par types de circuits
EA : exploitation agricole ; GMS : grande et moyenne surface

Par ailleurs, les consommateurs en AMAP (et plus largement de paniers de fruits et légumes) sont, selon les maraîchers eux-mêmes, plus « avertis » que dans les autres circuits et sont demandeurs de saisonnalité, de fraicheur et de d'authenticité, tout en étant plus tolérants face à des « défauts » visuels, des hétérogénéités de calibres, etc. Ces demandes peuvent permettre d'avoir moins recours aux intrants fertilisants, phytosanitaires ou énergétiques et de se rapprocher de pratiques biologiques. **C'est dans cette catégorie que des maraîchers s'autoproclament « proches du bio ».** Enfin, dans ces exploitations conventionnelles diversifiées, aucune distinction n'est généralement faite entre débouchés au moment de la production (sauf pour les plus grandes exploitations où certaines cultures ou parcelles peuvent être dédiées à certains acheteurs). **Il n'y a donc pas de distinction en termes de conduite technique et l'ensemble est récolté et réparti entre les différents circuits** (Pourias, 2010). Les critères de qualité peuvent être assez différents entre circuits mais ne sont toutefois pas aussi décisifs que chez les maraîchers conventionnels spécialisés, notamment car il est possible de procéder à des tris post-récolte pour orienter certains produits vers certains circuits.

Les maraîchers biologiques ont une commercialisation très similaire aux conventionnels diversifiés avec **une stratégie essentiellement tournée vers les circuits courts**. Les trois principaux sont par ordre d'importance les AMAP, la vente à la ferme et les marchés. Les maraîchers biologiques ont en moyenne 3 types de circuits différents (de 1 à 5). La vente en AMAP est le circuit privilégié de l'ensemble des maraîchers biologiques (tous fournissent au moins un groupe de consommateurs[1] et ont entre 1 et 10 groupes). Deux maraîchers commercialisent exclusivement *via* ce débouché (1 et 2 groupes AMAP respectivement). Les circuits longs sont minoritaires dans la stratégie et seulement investis par 3 maraîchers *via* les grossistes biologiques de Rungis. Il s'agit toutefois moins de ventes de surplus comme chez les conventionnels diversifiés que de valorisation d'un volume de production conséquent (deux producteurs ont des surfaces relativement importantes) ou d'un créneau pour des cultures bien maitrisées techniquement. Comme les conventionnels diversifiés, les maraîchers biologiques ne distinguent généralement pas les cultures en fonction des débouchés (sauf pour certaines cultures destinées aux grossistes).

[1] Au moment des enquêtes, deux maraîchers de notre échantillon, qui avaient commencé récemment l'activité biologique en s'installant sur des terres qui leur avaient été dédiées, n'ont pas cité les AMAP. Mais il est fort probable que depuis, ils aient intégré ce circuit dans leur stratégie de commercialisation.

4.3.4. Ampleurs des sauts techniques et commerciaux pour les maraîchers conventionnels

L'analyse des systèmes techniques et commerciaux des exploitations maraîchères de l'échantillon, moins approfondie que celle réalisée pour les systèmes de grandes cultures, nous permet de proposer un croisement entre des ampleurs de sauts à réaliser pour les deux groupes de maraîchers conventionnels (tableau 4.16 ci-dessous).

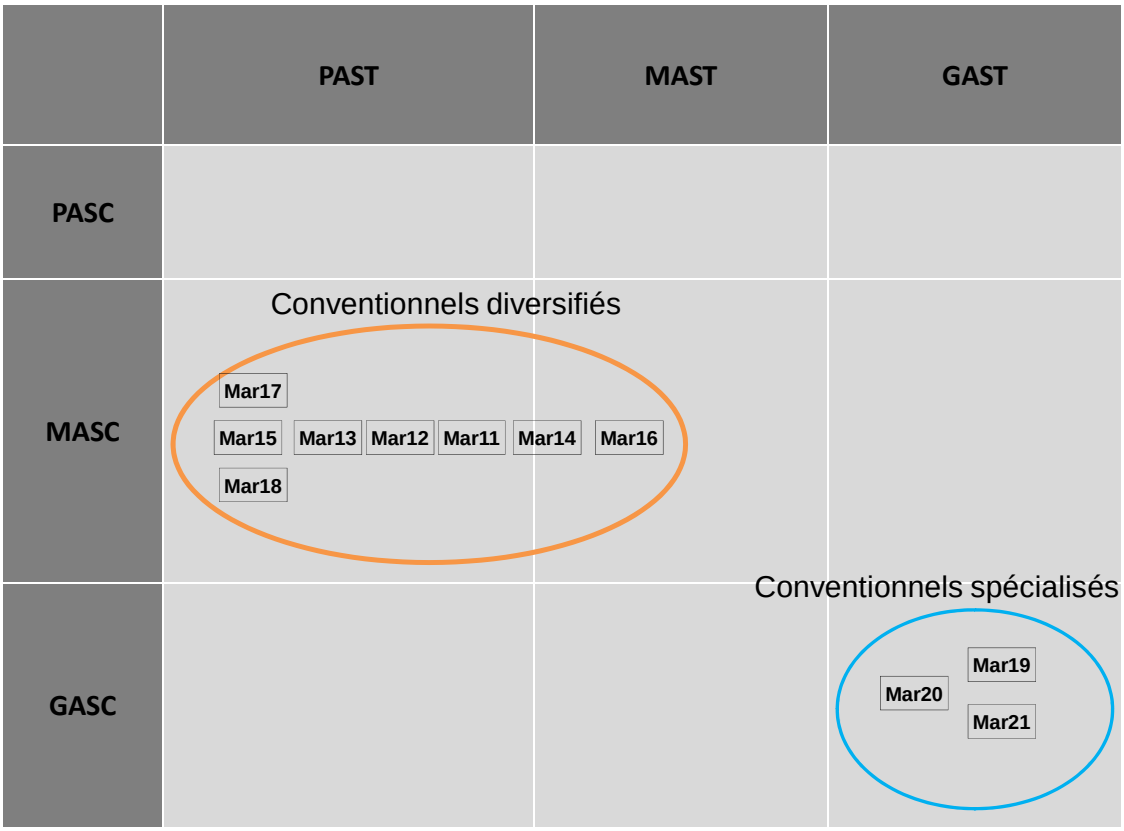


Tableau 4.16 : Croisement des ampleurs de sauts techniques et commerciaux des maraîchers conventionnels.

Les **conventionnels diversifiés** sont situés principalement au **croisement des petites ampleurs de sauts techniques et des moyennes ampleurs de sauts commerciaux**. Cependant, on peut considérer que deux relèvent plus de moyennes ampleurs de sauts techniques (Mar16 et Mar14 qui ont un ratio surface maraîchage/nombre légumes supérieur à 0,5). Nous pouvons distribuer les autres maraîchers diversifiés suivant un gradient au sein de la PAST en fonction des critères considérés précédemment (surface maraîchage/nombre légumes, orientations de conduite technique). Comme montré précédemment, le système commercial de ces maraîchers diversifiés est très proche de celui des biologiques. **Cependant, l'inscription dans les circuits courts peut être clairement un obstacle au passage en AB :** même si la demande pour des produits biologiques reste forte de la part des consommateurs, cette demande est particulièrement flexible. Le critère du local peut, dans bon nombre de cas, prendre le pas sur le critère biologique, avec l'interaction entre consommateurs et producteur et la

possibilité pour ce dernier d'expliquer ses pratiques. Par ailleurs, certains circuits ou lieux de vente sont peu porteurs pour la commercialisation de produits biologiques[1]. Ainsi, avec le fait que la conduite technique n'est généralement pas adaptée en fonction des circuits de vente, c'est la décision de ne pas se convertir en AB qui va primer.

Les maraîchers conventionnels spécialisés se situent exclusivement au croisement des grandes ampleurs de sauts techniques et commerciaux. Un des trois maraîchers peut être positionné en amont des autres (diversité culturale légèrement supérieure, gestion de la fertilisation avec apports de compost). Du fait de la grande distance technique à l'AB et de la stratégie de commercialisation très différente, la conversion demanderait une reconfiguration majeure de ces exploitations (en premier lieu de la diversité culturale). **La commercialisation, essentiellement axée sur les circuits longs, ne permet pas en l'état un passage en AB** (les grossistes concernés n'ont pas de gamme biologique et il faudrait changer de réseau d'acheteurs). Par ailleurs, ces exploitations, qui fonctionnent sur des rotations légumes/céréales, ont des relations étroites avec les exploitations de grandes cultures voisines pour procéder à des échanges de parcelles (pour gérer au mieux le délai de retour des cultures sur leurs propres parcelles). Passer en AB signifierait le repli sur leur propre parcellaire ou bien la conversion des exploitations de grandes cultures voisines, impliquant un raisonnement de la conversion au niveau du territoire, aujourd'hui peu probable (nous y reviendrons au chapitre 6).

4.3.5. Conversion à l'AB : réticences et motivations chez les maraîchers

Chez les maraîchers conventionnels, les réticences à la conversion relèvent d'une part de **préoccupations techniques** (main d'œuvre, gestion des adventices et de la fertilisation organique, AB vue comme des techniques dépassées) et **commerciales** (critère du local plus demandé par les consommateurs que l'AB, incompatibilité entre la production biologique et les demandes de qualité en circuits longs). Comme chez les producteurs de grandes cultures, certains maraîchers portent des réflexions relevant du débat général (AB et sécurité alimentaire, pression réglementaire et sociétale par rapport aux problèmes environnementaux mal perçue) sans chercher à contextualiser pour leur exploitation.

Les motivations chez les maraîchers biologiques sont plus difficilement identifiables car les conversions sont quasi inexistantes. Pour les quelques rares cas de conversions dont nous avons connaissance, quatre arguments principaux peuvent être retenus : la similitude très forte des techniques conventionnelles mises en œuvre avec les techniques biologiques, le fait de ne plus vouloir justifier ses pratiques auprès des consommateurs, l'influence de ces derniers et la sensibilité environnementale. Il faut signaler qu'une partie des maraîchers biologiques de la région a commencé son activité au début des années 1980 (2 cas dans notre échantillon) et qu'à

[1] Plusieurs agriculteurs nous ont expliqué qu'ils ne pourraient pas vendre des produits biologiques dans certains quartiers populaires où le pouvoir d'achat est limité et où l'intérêt pour l'AB relativement faible.

cette époque déjà ils produisaient en bio[1] (cela avait parfois été initié par la génération précédente). Une autre partie des maraîchers franciliens, ayant débuté plutôt à la fin des années 1990-début 2000 se sont installés directement en AB (4 cas dans notre échantillon) et certains ont fait une reconversion professionnelle. Cette situation peut expliquer la **faible perméabilité entre les maraîchers biologiques et conventionnels en Île-de-France**.

4.3.6. Commentaires sur le test des hypothèses pour les systèmes maraîchers

Les difficultés d'ordres technique et commercial de passage à l'AB apparaissent assez tranchées entre les maraîchers conventionnels diversifiés et spécialisés et le croisement des ampleurs de sauts permet de les mettre en évidence. **L'hypothèse A.1 est validée**. Par contre, les maraîchers « proches du bio » techniquement ne s'inscrivent pour le moment pas dans une dynamique de conversion à l'AB. **L'hypothèse A.2 n'est donc pas vérifiée pour ce système de production.** Nous avons évoqué un obstacle majeur pour expliquer cette absence de conversion, lié aux circuits courts, mais il nous semble aussi que la structure de ces exploitations, avec bien souvent plusieurs ateliers de production (maraîchage mais aussi grandes cultures voire arboriculture) ne facilite probablement pas la transition vers l'AB[2].

Nous ne sommes pas allés jusqu'à la définition de modèles techniques et commerciaux pour les maraîchers biologiques (l'hypothèse B.1 n'a pas vraiment été testée). Les systèmes maraîchers diversifiés, du fait de leur grande complexité technique, sont particulièrement difficiles à analyser et l'enquête de type agronomique s'avère limitée pour saisir l'ensemble des données techniques (des suivis techniques auraient été probablement plus adaptés). Cependant, certaines techniques sont mobilisées par certains maraîchers et pas par d'autres. Nous pouvons donc imaginer un gradient dans leurs pratiques, suivant un recours plus ou moins fort aux techniques préventives et correctives (désherbage mécanique, vapeur, engrais organique, lâchers d'auxiliaires, etc.). L'hypothèse B.2 (choix d'un modèle technique et commercial à la conversion) n'a pas pu être testée avec notre échantillon puisque nous ne disposions pas de maraîchers en conversion. Cependant, les rares cas de conversion montrent des formes d'équivalences techniques et commerciales (quasiment le même système avant et après conversion), où les obstacles cités précédemment (circuits courts « bloquants ») n'ont pas semblé intervenir.

[1] Il ne s'agissait pas de l'AB, telle qu'on la connait aujourd'hui dans sa forme réglementaire européenne mais certains maraîchers s'étaient rapprochés du mouvement Nature et Progrès à la fin des années 1970 et ont connu l'époque de reconnaissance institutionnelle française dans le courant des années 1980.

[2] La conversion dans une exploitation mixte n'est pas simple même s'il est toujours possible de procéder à des séparations physiques entre ateliers. Un producteur peut s'interroger sur l'atelier qu'il va passer en AB et de la réorganisation nécessaire en termes de travail, de références techniques, etc.

Des résultats de cette partie « systèmes maraîchers », nous pouvons retenir les points clés suivants :

- **Trois grands types de maraîchage** ont été identifiés dans la région Île-de-France : les systèmes conventionnels, qui peuvent être **diversifiés ou spécialisés** et les systèmes **biologiques**, qui sont **exclusivement diversifiés**.
- Les systèmes biologiques relèvent pour la plupart d'installations plus ou moins récentes (notamment hors cadre familial et reconversions professionnelles) et de producteurs exerçant en bio depuis plusieurs générations.
- Les **conversions en maraîchage sont quasi inexistantes** et se font sur des équivalences techniques et commerciales avant et après conversion. Les grands pôles maraîchers franciliens n'ont encore fait l'objet d'aucune conversion.
- Les **exploitations conventionnelles diversifiées ont des points communs avec les biologiques**, notamment sur la diversité culturale, les successions et pour partie sur la gestion technique. Cependant, les biologiques mettent en avant davantage de leviers préventifs (essentiellement sur la gestion des adventices et des bio-agresseurs).
- Les systèmes de commercialisation entre maraîchers conventionnels et biologiques sont aussi très proches et **axés sur les circuits courts.**
- Les conventionnels diversifiés présentent une plus forte mixité de systèmes de production que les biologiques, en majorité axés exclusivement sur le maraîchage.
- Les maraîchers spécialisés présentent des systèmes **radicalement différents des autres**, en termes de diversité culturale, de successions de culture, de conduite technique et de système de commercialisation. Il semble évident que ce dernier aspect, notamment à travers les critères de qualité très exigeants des acheteurs, impacte considérablement la gestion technique et les décisions concernant la nature et la fréquence des interventions phytosanitaires.
- **L'ampleur des sauts techniques et commerciaux à réaliser pour un passage en AB est donc sensiblement différente entre conventionnels diversifiés et spécialisés**. Les premiers relèvent en majorité de petites ampleurs de sauts techniques (même si certains peuvent présenter plus de distance à l'AB) et de moyennes ampleurs de sauts commerciaux (les circuits courts se révélant dans nombre de cas un obstacle à la conversion). Les maraîchers spécialisés relèvent à la fois de grandes ampleurs de sauts techniques et commerciaux : **leur passage en bio s'avère hautement improbable**.
- La perméabilité entre maraîchers biologiques et conventionnels est aujourd'hui très faible.

Conclusion du chapitre 4

En conclusion de cette partie, nous pouvons poser un regard transversal sur le test des hypothèses en considérant les deux grands systèmes de production étudiés. Quatre hypothèses avaient été émises concernant d'une part les potentialités et modalités de passage en AB liées aux difficultés techniques et commerciales, traduites en ampleurs de sauts (hypothèses A.1 et A.2), et d'autre part les profils techniques et commerciaux biologiques et leur analyse en termes de modèles (hypothèses B.1 et B.2).

L'hypothèse A.1 (diversité technique et commerciale des difficultés de passage à l'AB organisable sous l'angle des ampleurs de sauts) **a été validée pour les grandes cultures** mais aucun cas de petite ampleur de saut technique et commercial n'a pu être mis en évidence. Plus de la moitié des agriculteurs ont des systèmes très éloignés de l'AB et la proximité relève plus de la conduite technique que des assolements et successions. **Elle a été aussi validée pour les systèmes maraîchers**, mais la diversité des sauts prend une forme tranchée pour les systèmes maraîchers entre les systèmes conventionnels diversifiés et spécialisés ; contrairement aux grandes cultures, on rencontre chez les maraîchers diversifiés des cas de petite ampleur de saut technique.

L'hypothèse A.2 (meilleure aptitude à la conversion des agriculteurs « proches du bio » techniquement voire commercialement) **n'a pas pu être démontrée pleinement en grandes cultures**, puisqu'aucun cas n'a pu être associé aux faibles distances à l'AB, **ni en maraîchage,** où nous ne disposions pas de conversions dans l'échantillon. Dans certains cas en grandes cultures, c'est même le contraire qui se produit puisque certaines conversions résultent de grandes ampleurs de sauts, notamment techniques. **Il n'y a pas nécessairement de progressivité technique vers l'AB avant la conversion** mais quand celle-ci existe, elle porte généralement sur la conduite technique et moins sur les assolements. Au regard de ce que nous savons des rares cas de conversions en maraîchage, cette hypothèse pourrait être validée mais on est plus face à des systèmes « comme le bio » que « proches du bio ». Pour inciter les conversions, nous pouvons nous demander si la progressivité technique n'est pas nécessaire en maraîchage. Néanmoins, les plus « proches du bio » de notre échantillon opposent une forte résistance à la conversion essentiellement pour des raisons commerciales.

L'hypothèse B.1 (diversité de profils techniques et commerciaux biologiques organisable en modèles) **a été validée en grandes cultures** et nous constatons un gradient dans le rapport entre techniques préventives et correctives. **Ce gradient est moins marqué en système de maraîchage** mais cela reste un point à approfondir. La diversité des profils commerciaux existe aussi sur la commercialisation en grandes cultures et elle est aussi moins marquée en maraîchage.

L'hypothèse B.2 (choix d'un modèle technique et commercial à la conversion) **a été validée en grandes cultures** puisque nous avons pu mettre en évidence qu'entre conversions, des modèles différents sont mis en œuvre. Ces choix peuvent toutefois être amenés à évoluer.

Par manque de conversion en maraîchage, cette dernière hypothèse n'a pu être testée dans ce système de production.

Les hypothèses n'ont donc pas été validées ou invalidées de la même façon suivant les deux systèmes de production, ce qui peut s'avérer utile pour la réflexion sur les potentialités des territoires à évoluer vers l'AB.

La dimension territoriale a été peu abordée directement dans cette partie mais à travers des problématiques agronomiques, c'est bien l'organisation territoriale qui est en jeu. C'est le cas notamment en ce qui concerne certaines cultures dont nous avons montré le rôle déterminant dans les conversions (betterave sucrière, luzerne). D'une manière générale, il s'agit de mieux appréhender la structuration des filières agricoles intéressant l'AB, prise sous l'angle de leur organisation au sein d'un territoire et de leur impact sur les exploitations.

Le chapitre 5 suivant est consacré à la présentation des résultats sur cette thématique. Nous traiterons pour cela des systèmes de production de grandes cultures et pas des systèmes de maraîchage. En effet, pour ces derniers, on ne peut pas parler à proprement dit de structuration de filières et de stratégies d'opérateurs, le maraîchage étant en Île-de-France très marqué par la diversité des circuits courts et la commercialisation en direct auprès de consommateurs (ce qui est différent d'une logique de bassins de production-collecte).

CHAPITRE 5

DEUXIEME PARTIE DES RESULTATS

OPPORTUNITES TERRITORIALES DE COMMERCIALISATION EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET REPERCUSSIONS SUR LES EXPLOITATIONS AGRICOLES

Le premier chapitre des résultats était focalisé sur l'échelle des exploitations agricoles. Ce deuxième chapitre de résultats est centré sur les **acteurs de la commercialisation des productions agricoles, qui sont directement en lien avec les agriculteurs.** L'analyse se situe **à l'échelle territoriale** de ces acteurs.

Ce changement d'échelle nous semble pertinent dans la mesure où des transformations s'opèrent depuis plusieurs années : les filières biologiques se développent et se diversifient, singulièrement en Île-de-France. L'émergence de nouveaux acteurs dans le secteur biologique, et notamment de coopératives et de négociants du conventionnel, a permis la distribution de produits biologiques hors des créneaux spécialisés. La **structuration des filières biologiques** est désignée, par les protagonistes favorables à une « démocratisation de l'AB », comme un passage obligé pour le développement de ce mode de production et l'augmentation de la consommation de produits biologiques. Les impacts de ces évolutions en cours sur les décisions des agriculteurs et les systèmes techniques restent cependant largement méconnus, au-delà de leurs effets sur les variations des prix payés aux producteurs[1]. Les prix ne sont cependant que l'un des aspects des interactions entre le fonctionnement des exploitations et les marchés. Comme montré dans le chapitre 2, les débouchés ont une forte composante territoriale, notamment du fait de l'existence de bassins d'approvisionnement différenciés entre opérateurs (Le Bail, 2005b). Autrement dit, en fonction de leurs localisations dans l'espace, les exploitations n'auront pas accès aux mêmes opérateurs. Or, ces derniers peuvent avoir des stratégies assez différentes vis-à-vis de l'AB. Il est donc nécessaire d'analyser la **géographie de l'agriculture biologique**, c'est-à-dire de comprendre la distribution spatiale des exploitations biologiques, ses déterminants et les relations avec le territoire. Mais en parallèle, il peut être pertinent d'appréhender la **géographie des bassins d'approvisionnement des opérateurs**, les **stratégies de ces derniers vis-à-vis de l'AB** et leur influence conjointe sur les opportunités de débouchés pour les agriculteurs franciliens. Cette question de la géographie de l'AB a plutôt été explorée jusqu'à présent selon une approche descriptive des disparités spatiales du développement de l'AB et, dans une moindre mesure, selon une approche compréhensive, le plus souvent de nature sociologique (cf. § 2.2.3 et les travaux de Risgaard, et al., 2007 ; Frederiksen et Langer, 2004 ; Sutherland and Brown, 2007).

En particulier, pour les exploitations de grandes cultures, la conversion en agriculture biologique peut impliquer des changements d'assolement et l'introduction de nouvelles cultures.

[1] A la fin des années 1990, on note une hausse des prix dans un contexte de forte demande et de faible disponibilité des productions biologiques. Au début des années 2000, l'augmentation des surfaces cultivées en AB et le recours aux importations a engendré une fluctuation des prix. L'augmentation rapide de la production de certaines cultures (notamment maïs et féverole), même si celles-ci n'occupaient dans l'absolu que des surfaces réduites, a également engendré la saturation de certains débouchés et une baisse importante des prix. David (2009) mentionne par ailleurs que ces évolutions de prix jouent sur le raisonnement agronomique de l'agriculteur, notamment sur le choix des cultures, sur les successions de culture et les délais de retour (choix privilégié des agriculteurs d'implanter des légumineuses annuelles à graines plutôt que des légumineuses fourragères, orientation des assolements sur des cultures à forte valeur ajoutée (céréales et plantes sarclées).
David C. (2009) Grandes cultures biologiques, des systèmes en équilibre instable, in Transitions vers l'agriculture biologique, coord. Lamine, C., Bellon, S., ed. Quae, 316 pp.

Par exemple, le choix de cultures diversifiées et la construction de successions de culture longues en AB, incluant des légumineuses pour la gestion de l'azote, des alternances de cultures d'hiver et de printemps, de cultures à écartement variable pour la gestion des adventices, sont des problèmes agronomiques classiques pour raisonner le passage en AB dans ces exploitations. L'introduction dans les assolements et successions de ces cultures d'intérêt agronomique peut toutefois se heurter à la question des débouchés possibles localement : en effet, en fonction des organismes de collecte accessibles, un agriculteur pourra ou non inclure dans ses successions de culture toutes les cultures souhaitées, notamment des légumineuses comme la luzerne. A l'inverse, des cultures fréquemment pratiquées en conventionnel, et de forte rentabilité économique, telles que la betterave sucrière ou le colza, sont réputées particulièrement difficiles à convertir en AB, pour des problèmes techniques (gestion des adventices, des bio-agresseurs), mais aussi pour des problèmes commerciaux (inexistence ou rareté des filières biologiques pour ces cultures).

Dans cette partie, nous suivrons donc une approche en agronomie territoriale, en considérant l'organisation spatiale de la production et de la collecte biologique, et en portant l'attention sur l'organisation des organismes de collecte et leur influence sur les exploitations agricoles. L'objectif sera ainsi d'analyser les opportunités de débouchés locaux et leur rôle dans le développement territorial de l'AB en Île-de-France.

5.1. Structuration des filières biologiques : stratégies et emprises territoriales des opérateurs

Nous avons retenu trois études de cas pour tester l'importance de la structuration géographique des filières sur le développement de l'AB :

1) Les filières des **grandes cultures céréales et oléo-protéagineux**, objets actuellement d'une évolution de positionnement des opérateurs vers l'AB ;

2) La filière de la **luzerne** car cette culture est souvent présentée, notamment par les conseillers techniques, comme une porte d'entrée privilégiée vers les systèmes de culture biologiques compte tenu de son intérêt agronomique pour la gestion de l'azote et des adventices ; mais elle pose des problèmes de débouchés dans les régions comme l'Île-de-France où l'élevage est peu présent, la déshydratation étant alors le débouché commercial généralement invoqué, mais qui dépend fortement de la localisation des usines ;

3) La filière de la **betterave sucrière**, car la filière biologique semble aujourd'hui inexistante en France : nous analyserons plus précisément pourquoi et les conséquences en termes de développement territorial de l'AB.

Concernant les trois filières plus précisément étudiées, nous posons les hypothèses suivantes : (i) en filières de grandes cultures et oléo-protéagineux, il existe une diversité de stratégies d'opérateurs et d'emprises territoriales, dont la conséquence est une inégalité d'opportunités de commercialisation pour les agriculteurs ; (ii) pour les exploitations biologiques, la présence de luzerne dans les successions dépend fortement des débouchés locaux en déshydratation ; (iii) pour les exploitations conventionnelles, la présence importante de la betterave dans les assolements est un verrou pour la conversion à l'AB : en conséquence, les bassins de production betteraviers ne seront pas les plus enclins à évoluer vers l'AB.

5.1.1. Les filières de grandes cultures et la structuration en AB

Cette première sous-section est consacrée à la description de la structuration des filières en grandes cultures biologiques en Île-de-France et en lien notamment avec **l'arrivée d'opérateurs conventionnels** dans ce secteur. Ce travail de nature exploratoire est une étape préalable de caractérisation des différents modes d'organisation des organismes de collecte et de stockage (OCS) biologiques, mixtes et conventionnels afin de comprendre les conséquences de leurs modalités de gestion des productions issues de l'agriculture biologique sur le développement de ces productions. Cette analyse a trois objectif principaux : (i) **identifier les OCS** intervenant sur le territoire francilien, (ii) **cartographier leur bassin de collecte** et (iii) définir une **typologie d'OCS** en fonction de leur manière de gérer les productions biologiques, s'appuyant sur des leviers internes à leur structure, sur l'amont (contractualisation avec agriculteurs, techniques, etc.) et sur l'aval (marchés).

Onze organismes de collecte biologiques et/ou conventionnels (dont dix coopératives et un négociant), parmi les plus importants en termes de nombre d'adhérents dans la région Île-de-France, ont fait l'objet d'une analyse sur le plan de leur structure, de leurs bassins de collecte, de leurs débouchés, de leur collecte et de leurs perspectives de développement de l'AB. Cette analyse a débouché sur une typologie d'opérateurs et une cartographie de leur emprise territoriale.

Tout d'abord, des résultats sur les caractéristiques générales des opérateurs sont présentés, permettant notamment de distinguer les coopératives biologiques dites « historiques » des coopératives conventionnelles ayant mis en place plus récemment une activité biologique. Nous présenterons ensuite les six types d'opérateurs identifiés sur la base de dix critères d'analyse en fonction de leur mode d'organisation et de la gestion des productions issues de l'agriculture biologique, avec un focus sur la gestion de la collecte du blé biologique. Nous terminerons avec les résultats cartographiques de l'emprise territoriale de ces opérateurs.

5.1.1.1. Analyse des caractéristiques générales des opérateurs

Les caractéristiques générales des opérateurs sont déclinées en termes de statut juridique, de taille de l'entreprise, et de caractérisation du bassin de collecte. Le tableau 5.1 suivant présente les critères d'analyse concernant l'importance relative des différents types d'OCS (chiffres d'affaires, bassin de collecte, nombre d'agriculteurs dont la production est collectée, infrastructures de stockage, volumes collectés).

Les différents opérateurs contactés ont des structures juridiques différentes qui renvoient à des politiques de contractualisation variées avec les agriculteurs. En ce qui concerne les coopératives (avec un statut de Société Coopérative Agricole - SCA), les agriculteurs livreurs peuvent être adhérents (sociétaires) ou, dans certains cas, tiers non adhérents. Les SCA doivent au minimum réaliser 80% de leurs opérations avec des sociétaires. En revanche, les SICA (Société d'Intérêt Collectif Agricole) ont seulement l'obligation de réaliser 50% de leurs transactions avec leurs adhérents. Les négociants sont généralement des Sociétés Anonymes (SA). Les agriculteurs ne sont pas sociétaires vis-à-vis des négociants mais simplement des clients fournisseurs de productions végétales et/ou acheteurs d'intrants.

Ces opérateurs ont aussi des tailles variées en termes de chiffres d'affaires et de volumes collectés. Les coopératives exclusivement biologiques ont des chiffres d'affaires largement inférieurs à ceux des coopératives conventionnelles de l'enquête. Bien que les opérateurs conventionnels aient des volumes de collecte et un nombre d'agriculteurs élevés, leur bassin de collecte reste relativement petit. Ce n'est pas le cas pour les coopératives agricoles biologiques qui collectent en moyenne 100 fois moins de tonnage pour des bassins de collecte 10 fois plus grands en surface.

Critères d'analyse		Types d'Organismes de Collecte et de Stockage					
		Coopératives exclusivement biologiques	**Filiales biologiques d'opérateurs conventionnels**	**Opérateurs mixtes**	**Opérateurs mutualisant l'activité biologique**	**Opérateurs conventionnels déléguant l'activité biologique**	**Opérateurs conventionnels pas intéressés par l'AB**
Chiffre d'affaires/Bassin de collecte (euros/ha)		< 1	< 5	Entre 100 et 250	Informations disponibles insuffisantes	> 100	Entre 100 et 150
Volumes collectés/Capacité de stockage		Entre 1 et 2	Entre 1 et 2	Activité conventionnelle : entre 1 et 2 (Informations insuffisantes pour l'activité biologique)		Entre 1 et 2	Variable : entre 1 et 2 et > 4
Maillage du territoire	**Nombre agriculteurs rapporté à la superficie du bassin de collecte (nb/ha)**	$< 3\times10^{-5}$	$< 10\times10^{-5}$	Activité conventionnelle : $< 3\times10^{-3}$ (Informations insuffisantes pour l'activité biologique)		$< 3\times10^{-3}$	Variable : $< 2\times10^{-3}$ et $> 6\times10^{-4}$
	Nombre silos rapporté à la superficie du bassin de collecte (nb/ha)	$< 10\times10^{-7}$	$< 10\times10^{-7}$	Activité conventionnelle : $< 10\times10^{-5}$ (Informations insuffisantes pour l'activité biologique)		$< 10\times10^{-5}$	Variable : $< 10\times10^{-6}$ et $<10\times10^{-5}$
Implantation en IDF	**Nb agris en IDF/nb agris total**	< 5%	Environ 10%	< 20% (Données partielles)		Informations disponibles insuffisantes	Variable : de 23 à 100%
	Nb silos en IDF/nb silos total	0	0	Entre 10 et 25%		100%	Variable : < 20% et jusqu'à 100%

Tableau 5.1 : Critères d'analyse concernant l'importance relative des différents types d'OCS

Précisions sur certains critères d'analyse retenus : le critère « Chiffre d'affaires/bassin de collecte » traduit la dispersion de la structure dans le territoire ; le critère « Volumes collectés/capacité de stockage » donne une idée des marges de manœuvre en termes de stockage et du stockage tampon sur les exploitations ; les critères de « Maillage du territoire » et d' « Implantation en Île-de-France » indiquent la densité d'adhérents et d'infrastructures de stockage.

5.1.1.2. Typologie des organismes de collecte et de stockage en grandes cultures

Six types d'opérateurs ont été définis en fonction du développement de l'AB au sein des types d'OCS et de leur mode d'organisation pour la gestion des productions issues de l'agriculture biologique (Tableau 5.2).

Les « **coopératives exclusivement biologiques »** ont été créées par et pour les agriculteurs biologiques, elles sont les acteurs historiques des filières biologiques : elles ont une structure interne bien adaptée aux spécificités de la production agricole biologique, avec notamment : une politique de contractualisation forte (apport total des cultures par l'agriculteur et rémunération sur la base d'un prix moyen de campagne), un stockage de petite capacité au sein de la structure avec de nombreuses cellules et la nécessité d'un stockage tampon chez l'agriculteur, une gestion de la commercialisation en interne avec des débouchés locaux, le choix d'assurer la fourniture d'intrants aux agriculteurs (notamment semences, plus rarement matières organiques).

Le type **« filiale biologique d'un opérateur conventionnel »** présente une stratégie originale de développement de l'activité biologique. Notre échantillon ne compte qu'un opérateur dans ce type, avec un statut SICA, filiale d'une union de coopératives majeure en France. Nous pouvons supposer qu'il existe des liens étroits entre la filiale biologique et la coopérative conventionnelle en ce qui concerne la gestion des adhérents, cette dernière orientant ses adhérents opérant une conversion vers la filiale biologique. L'activité biologique est internalisée entièrement par la filiale en ce qui concerne les aspects de collecte, stockage et commercialisation. Cette coopérative est caractérisée par des formes de contractualisation variées, une orientation plus ou moins forte des assolements des agriculteurs en fonction des opportunités de marché, le stockage tampon chez l'agriculteur requis, la commercialisation notamment *via* des négoces biologiques en interne, la vente d'intrants (semences et engrais organiques). Un point important est, qu'à l'instar du secteur conventionnel de la coopérative-mère, la filiale biologique offre aux agriculteurs un conseil technique personnalisé et la possibilité de s'approvisionner en intrants biologiques (notamment en engrais organiques, fortement promus par les techniciens).

Les **« opérateurs mixtes »** ont une activité de base conventionnelle. La décision de s'intéresser à l'activité biologique est récente. Certaines coopératives sont en cours d'adaptation de leurs moyens de fonctionnement propres à l'activité biologique (remise aux normes et certification d'anciens silos ; utilisation d'une cellule spécifique d'un silo conventionnel etc.). Les modes de fonctionnement sont largement en cours d'élaboration, mais on peut déjà noter que ces structures sont caractérisées par des formes de contractualisation variées (mais souvent basées sur le principe d'apport total de la production à la coopérative). Il existe une structure de stockage en interne et des liens avec des entreprises de transformation conventionnelles qui commencent également à s'intéresser à l'AB.

Le type **« opérateurs mutualisant l'activité biologique »** concerne des coopératives qui veulent se lancer dans une activité biologique mais qui n'ont pour l'instant pas d'outils internes certifiés dédiés à l'AB, typiquement pas de silos de stockage spécifique. Dans notre étude, cette catégorie désigne les opérateurs regroupés au sein du projet porté par une fédération régionale de coopératives agricoles du Nord de la France. Le projet étant en plein développement, les acteurs contactés ont été réticents à nous communiquer des informations. Le projet portera sur une mutualisation de moyens de stockage sur la base de silos en Picardie et dans la zone Ouest de l'Île-de-France appartenant aux différentes coopératives participant au projet.

Le type **« opérateurs déléguant l'activité biologique »** concerne des coopératives avec une activité strictement conventionnelle. L'activité biologique n'a pas été développée pour différentes raisons (notamment les faibles marges de manœuvre au niveau du stockage). La coopérative se décharge totalement de l'activité biologique en la déléguant à une coopérative exclusivement biologique (premier type des opérateurs historiques) par un échange de parts sociales. Les agriculteurs, qui restent adhérents à la coopérative d'origine peuvent toujours traiter avec celle-ci en cas de conversion partielle. Cependant, la collecte, le stockage, l'appui technique et la commercialisation des productions biologiques sont totalement pris en charge par la coopérative partenaire biologique.

Enfin, si l'on observe une préoccupation croissante des collecteurs pour l'AB, certains ne se placent pas dans la perspective de lancer une activité biologique. Le dernier type **« opérateurs conventionnels sans filière biologique »** réunit des coopératives ou négoces qui ont un comportement attentiste vis à vis du développement d'une activité biologique. Aucune organisation interne ou externe n'est mise pour le moment en place pour accueillir une activité de collecte de productions issues de l'agriculture biologique.

Critères d'analyse	Types d'Organismes de Collecte et de Stockage					
	Coopératives exclusivement biologiques	**Filiales biologiques d'opérateurs conventionnels**	**Opérateurs mixtes**	**Opérateurs mutualisant l'activité biologique**	**Opérateurs conventionnels déléguant l'activité biologique**	**Opérateurs conventionnels pas intéressés par l'AB**
Mode de développement de l'AB	Internalisation	Internalisation	Internalisation	Mutualisation	Externalisation	
Moteur du développement de l'AB	Agriculteurs	Marché	Agriculteurs + marché	Agriculteurs + marché	Agriculteurs	
Politique de contractualisation	Contractualisation forte	Contractualisation plus flexible et diversifiée	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Ne figure pas dans les contrats	
Volume du blé dans la collecte	Entre 40 et 50%	< 30%	Activité conventionnelle : entre 50 et 70% (Informations insuffisantes pour l'activité biologique)	Informations disponibles insuffisantes	> 50%	Entre 40 et 60%
Valorisation des productions collectées	Valorisation de toutes les productions	Valorisation des productions avec un débouché	Informations disponibles insuffisantes Première tendance : part relativement importante des débouchés en alimentation animale	Informations disponibles insuffisantes	Non concerné par la vente	
Vision sur le développement de l'AB	Confiant dans le développement progressif de l'AB	Confiant dans le développement de l'AB (en lien avec les injonctions nationales)	Modeste (développer l'AB pour accompagner les adhérents dans leur réorientation individuelle)	Modeste (développer l'AB pour accompagner les adhérents dans leur réorientation individuelle)	Attentiste (accompagner les adhérents dans un premier temps)	AB comme marché de niche

Tableau 5.2 : Critères d'analyse concernant le développement de l'AB et la gestion des productions biologiques au sein des différents types d'OCS

5.1.1.3. L'analyse de la collecte de blé biologique : la question des critères de qualité

La gestion de la collecte du blé est ici traitée spécifiquement car elle cristallise actuellement des préoccupations sur la dynamique des filières de grandes cultures et notamment l'émergence d'opérateurs du secteur conventionnel, qui pourraient faire évoluer les critères de qualité (en premier lieu le taux de protéines du blé) vers ceux pratiqués en conventionnel. Or, une telle évolution pourrait être problématique dans la mesure où l'alimentation azotée est un des facteurs limitants principaux en AB.

L'analyse de la caractérisation de la collecte montre que les volumes de blé représentent une part variable dans la collecte des opérateurs. Pour les structures conventionnelles, la part de blé tendre dans la collecte varie de 40 à 70% alors qu'elle ne représente que 20 à 50% pour les coopératives exclusivement biologiques (cf. tableau 5.2). Selon les propos recueillis lors des entretiens, les coopératives biologiques (ou les secteurs biologiques des opérateurs mixtes conventionnel/biologique) collectent une plus grande diversité de cultures[1] que les opérateurs conventionnels de l'enquête, exception faite d'une coopérative mixte qui a les mêmes caractéristiques de répartition dans les deux modes de production (les 3 cultures, maïs, blé et orge représentent plus de 80% de la collecte en conventionnel et en biologique).

Concernant la gestion de la qualité du blé biologique, les différents acteurs s'accordent à dire que les critères de qualité technologique exigés du blé biologique sont aujourd'hui **calqués sur le modèle conventionnel**. Les transformateurs demandent un lot de blé répondant aux critères habituels de ce dernier: qualité sanitaire, taux d'humidité, taux d'impureté, force boulangère, taux de protéines, etc. En ce qui concerne le taux de protéines, les transformateurs exigent en général un blé de 11,5% minimum de protéines dans le grain pour la panification. Cependant, cette exigence peut être plus élevée ou plus basse (de 11 à 12,5%) pour des raisons de process, selon que le transformateur secondaire est un industriel ou un artisan boulanger[2]. Cette demande des transformateurs est répercutée par les moulins sur les collecteurs. La demande ne porte pas spécifiquement sur des variétés pures, les mélanges de blés étant généralement acceptés par les moulins. Ces mélanges doivent cependant avoir deux caractéristiques essentielles : une homogénéité en termes de taux de protéines (entre 11 et 12,5%) et une proportion connue des différentes variétés constitutives. Les façons dont les collecteurs transmettent à leur tour ces exigences aux producteurs sont plus variables. Nos enquêtes montrent que les OCS conseillent généralement aux agriculteurs de cultiver au champ en AB des variétés très productives en protéines (Blés Panifiables Supérieurs – BPS - voire des Blés Améliorants ou de Force - BAF) et de préférence des variétés pures. Afin d'encourager les agriculteurs biologiques à livrer des lots de blé à fort taux de protéines, les OCS mettent en place,

[1] S'adaptant ainsi à la diversité des cultures céréalières notée dans les exploitations biologiques ou en conversion dans le chapitre 4. Ces coopératives ont souvent un rôle fort dans l'orientation du choix de ces cultures diversifiées par l'agriculteur.

[2] Le pétrissage manuel plus long de la pâte est compatible avec des teneurs en protéines plus basses et plus hétérogènes. En agriculture biologique comme en conventionnel, c'est l'industrialisation du process qui conduit à une exigence plus élevée et plus homogène.

comme en conventionnel, des **systèmes de rémunération de la qualité**, sous la forme de grilles de paiement différencié portant sur le taux de protéine du lot mais aussi parfois sur le taux de gluten. Le blé est déclassé en blé fourrager s'il est en dessous de 10,5% de taux de protéines, ce qui se traduit par une plus faible rémunération de l'agriculteur.

Concernant la traçabilité variétale, les OCS travaillant en AB acceptent généralement que les lots de blé biologique ne soient pas des variétés pures. Le fait de semer des mélanges directement au champ présente des avantages techniques appréciables pour les agriculteurs (généralement meilleure résistance aux agresseurs qu'une variété pure), mais cela induit des inconvénients en termes de précision de la proportion entre variétés à la récolte[1] : ces choix techniques de mélanges de variétés au champ sont alors nécessairement l'objet d'un accord préalable entre l'agriculteur et l'opérateur.

Bien plus souvent, lorsque l'agriculteur sème des variétés pures, il les mélange au moment de les stocker sur sa ferme, justement pour créer des lots à plus forte valeur protéique qu'une variété pure et ainsi toucher la prime. Lorsque le mélange est fait post-récolte, l'agriculteur peut indiquer de façon claire un pourcentage de variétés composant le mélange. Ainsi, les OCS ne s'opposent pas à cette pratique, même si plusieurs ont déclaré préférer réaliser les mélanges de variétés eux-mêmes pour plus de certitude quant à la traçabilité.

La collecte du blé biologique à destination boulangère, bien que calquée sur le système conventionnel, donne ainsi lieu à de « petits arrangements entre acteurs » (Beuret, 1999), entre agriculteurs et OCS et entre OCS et moulins, afin de tenir compte des spécificités techniques de la culture en AB, notamment de la faible disponibilité de variétés biologiques hautement productives en protéines et du moindre contrôle possible des statuts azotés des cultures par rapport au conventionnel.

[1] L'agriculteur sait la proportion exacte des variétés semées, mais le peuplement final peut évoluer dans sa composition –différences de taux de levée entre variétés, avantage spécifique en cours de culture d'une variété sur une autre par rapport à certains facteurs du milieu ou du climat etc.- et cette évolution est difficilement contrôlable par l'agriculteur.

5.1.1.4. Emprise territoriale des organismes de collecte et de stockage en grandes cultures

La schématisation des bassins de collecte sous ArcGis 9.2 a été réalisée dans l'objectif de garantir la confidentialité des informations recueillies auprès des opérateurs enquêtés (figure 5.1). Nous avons pour cela créé, sur la base des limites communales ou cantonales des bassins de collecte, des entités graphiques de type polygone pour synthétiser les secteurs collectés. Les plus grands bassins de collecte ont été représentés sur une base départementale.

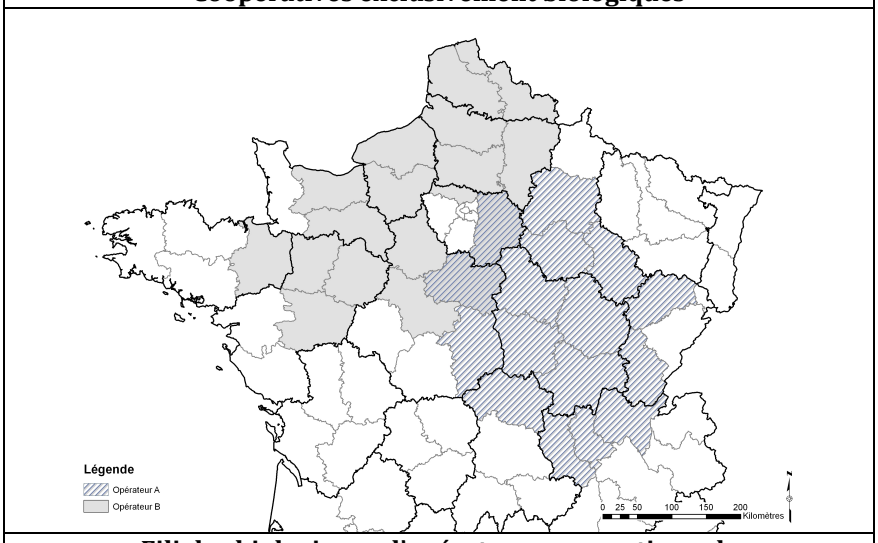
Nous constatons une **superposition géographique partielle des bassins de collecte des coopératives biologiques** (les deux types : « historique » et filiale), même si elles restent *a priori* sur des secteurs assez distincts. Signalons toutefois que ces cartes reflètent la situation à un moment donné (début 2011) et que les bassins de collecte ont pu évoluer en fonction des opportunités de collecte dans d'autres secteurs (ex : sollicitation par des agriculteurs en conversion).

Par ailleurs, l'hypothèse selon laquelle les **opportunités de commercialisation en AB sont différentes selon la localisation des producteurs dans le territoire est vérifiée**. Certains secteurs sont couverts à la fois par des OCS biologiques et par des OCS mixtes, d'autres montrent un choix plus limité (département de l'Essonne couvert au moment de nos enquêtes uniquement par l'OCS de type filiale[1]). D'autres enfin présentent des débouchés AB, grâce à la structuration récente de filières biologiques par des OCS conventionnels, mais se situent également dans des territoires collectés par des OCS conventionnels n'étant pour le moment pas intéressés par l'AB. Cela peut constituer un frein à la conversion pour les agriculteurs de ces secteurs, quand ceux-ci diversifient leurs ventes auprès de plusieurs OCS ou quand ils souhaitent, par exemple pour des raisons d'appui technique, rester fidèles à leur OCS conventionnel.

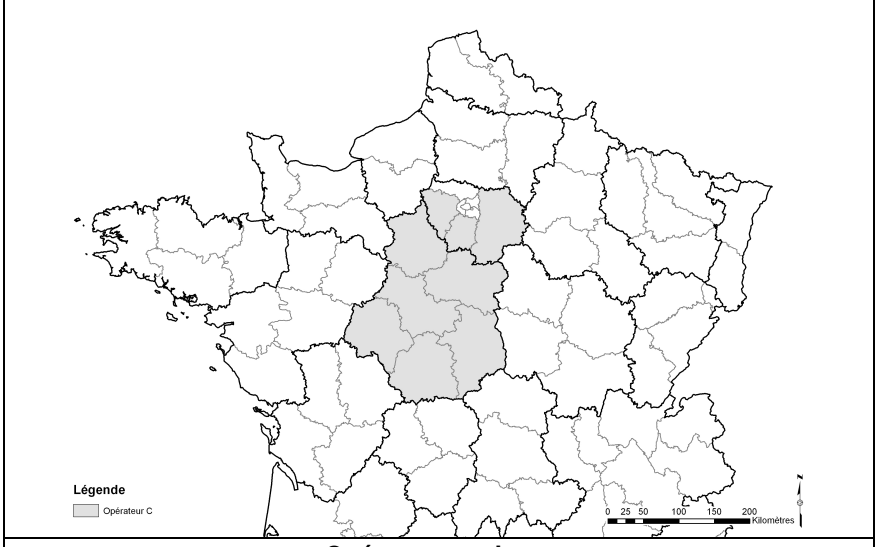
Enfin, la cartographie schématique que nous proposons permet de formuler des hypothèses concernant des secteurs où la **collecte de productions biologiques va probablement être de plus en plus concurrentielle entre OCS** : nous pouvons ainsi supposer que le département de la Seine-et-Marne, avec la présence de deux OCS mixtes récemment structurés, va faire l'objet d'une plus grande incitation auprès des agriculteurs. Néanmoins, nous manquons aujourd'hui de références en économie dans la littérature scientifique pour étayer cette hypothèse.

[1] Toutefois, on a connaissance d'un autre opérateur de type mixte dont le territoire d'action est le sud de l'Île-de-France. Mais il ne fait pas partie de l'échantillon des opérateurs enquêtés pour cause de refus d'entretien.

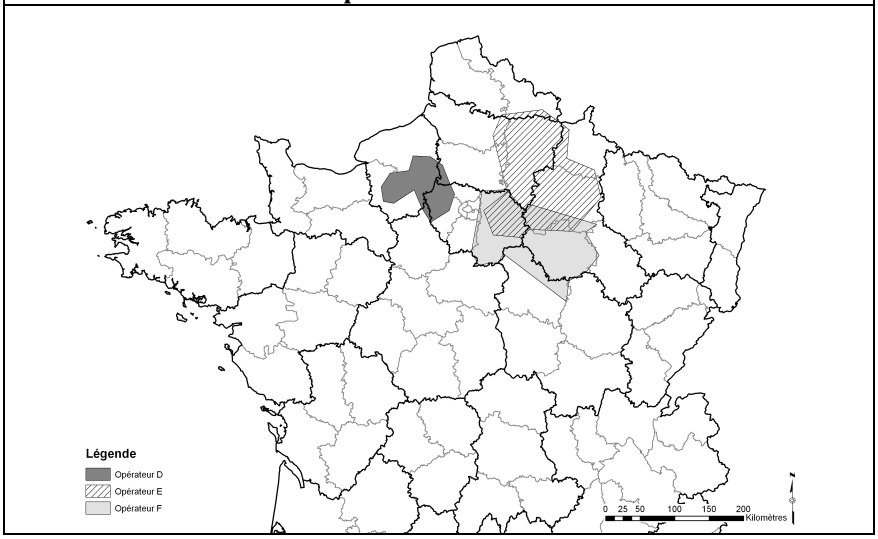
Coopératives exclusivement biologiques



Filiales biologiques d'opérateurs conventionnels



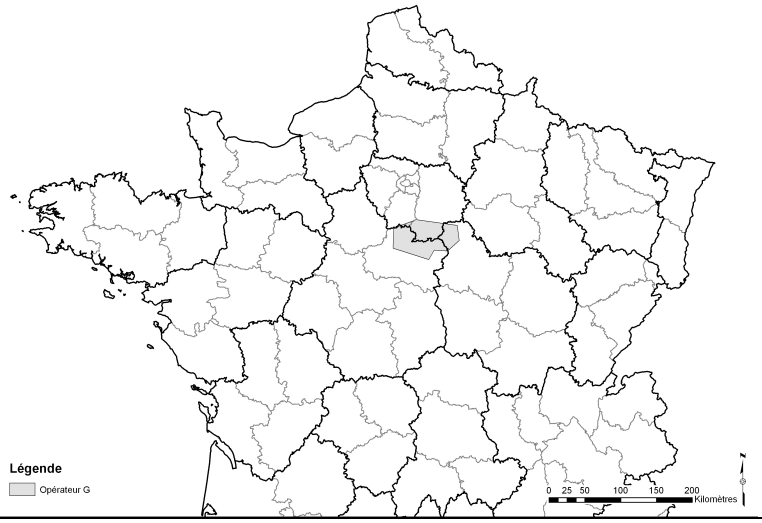
Opérateurs mixtes



Opérateurs mutualisant l'activité biologique

Informations non disponibles

Opérateurs conventionnels déléguant l'activité biologique



Opérateurs conventionnels pas intéressés par l'AB

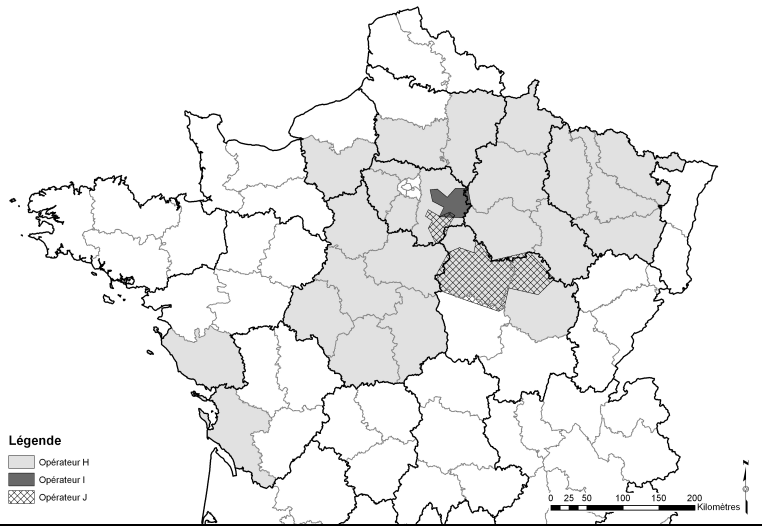


Figure 5.1 : Schématisation des bassins de collecte des OCS enquêtés

Motivations et réticences évoquées sur la structuration en AB	Nombre d'opérateurs concernés
Motivations	
Répondre aux demandes des agriculteurs adhérents de la coopérative	4
Répondre à un marché biologique en expansion	3
Enjeux environnementaux et plus particulièrement eau	3
Développement de l'agriculture biologique dans le paysage agricole national	2
Réticences	
La bio vu comme un marché de niche sur lequel l'opérateur ne veut pas se positionner	1
Pas de demande d'agriculteurs adhérents ni de l'aval pour des productions bio	1
Préférence pour une activité de négoce de productions biologiques plutôt que de la collecte auprès d'agriculteurs	1

Tableau 5.3 : Motivations et réticences évoquées par les opérateurs commerciaux sur la structuration de filières biologiques

Nous constatons sur le tableau 5.3 que **les opérateurs économiques conventionnels se sont lancés dans la collecte de productions biologiques pour des raisons différentes**, certains répondant à des demandes de leurs adhérents agriculteurs, d'autres investissant un marché en expansion. En dehors du positionnement des opérateurs vis-à-vis du marché biologique, qui balance souvent entre confiance dans le développement de l'AB et doute sur la capacité à évoluer au-delà du marché de niche, les aspects organisationnels apparaissent prépondérants. En effet, pour qu'un opérateur conventionnel structure une filière biologique, il semble nécessaire qu'il présente une bonne santé économique, des marges de manœuvre techniques (notamment en termes de capacités de stockage) et un nombre minimal d'adhérents se convertissant en AB : en fonction de son bassin d'approvisionnement en conventionnel, ce dernier point va donc avoir des répercussions variées sur l'incitation par les OCS au développement territorialisé de l'AB.

Les coopératives conventionnelles ont structuré récemment des filières biologiques, en raison notamment de la forte dispersion des agriculteurs biologiques sur le territoire, ce qui ne correspondait pas à leur mode d'organisation. Jusqu'alors, seules les coopératives exclusivement biologiques étaient adaptées à ces contraintes. Or, les injonctions environnementales récentes, notamment sur la gestion de la qualité de l'eau et les actions sur les captages d'eau potable, visent à mettre en œuvre des changements de pratiques agricoles pour limiter les pollutions diffuses d'origine agricole. Selon les territoires, la pression des institutions politiques sur l'agriculture et la qualité de l'eau, et sa traduction en termes d'incitations au passage en AB, se ressent plus ou moins fortement. Certains opérateurs que nous avons étudiés sont conscients de ces évolutions futures, ce qui pourrait constituer pour eux un argument en faveur de la structuration des filières biologiques.

Ainsi, jusqu'à récemment, les seuls opérateurs collectant des productions biologiques étaient des coopératives exclusivement biologiques. Elles étaient peu nombreuses et se faisaient peu concurrence. Dans certains cas, les coopératives conventionnelles orientaient leurs

adhérents en conversion vers ces coopératives spécialisées dans la collecte de productions biologiques. Nos résultats ont par ailleurs montré que ce mode de fonctionnement existe encore pour certaines coopératives conventionnelles en Île-de-France. Cependant, on observe aujourd'hui un phénomène de « conversion des collecteurs » qui, selon différents modes d'organisation, deviennent mixtes en développant une activité biologique. Ces opérateurs ont aujourd'hui des investissements à rentabiliser. La plupart d'entre eux disent ne pas souhaiter qu'un nombre trop important de leurs adhérents se convertissent, tout en souhaitant qu'un volume minimal de productions biologiques passe par leurs silos afin de les rentabiliser. Cela implique donc de collecter pour partie les productions de leurs anciens adhérents, étant passés en AB et qui avaient changé de collecteur, voire d'attirer de nouveaux adhérents. En outre, les structurations récentes de débouchés biologiques au sein des opérateurs conventionnels, telles qu'elles ont été analysées au moment de l'étude, peuvent avoir un caractère instable. Nous avons pu constater tout récemment qu'au moins un OCS, du type des « opérateurs mixtes » dans notre classification, a évolué vers le type « opérateur mutualisant l'activité biologique » (par la création d'une société, dédiée à l'activité biologique, commune à plusieurs opérateurs). Certains modes de fonctionnement peuvent donc être transitoires pour certains opérateurs et impliquer pour leur analyse, une actualisation fréquente des informations récoltées.

Concernant les bassins de collecte, il s'avère que ceux des coopératives biologiques sont très étendus et se superposent avec ceux de nombreux collecteurs conventionnels. On peut supposer une plus grande concurrence à l'avenir entre opérateurs entrés récemment (ou prochainement) dans le marché de l'AB et coopératives historiquement biologiques. Nos entretiens révèlent qu'un certain nombre d'acteurs craignent une **plus forte compétitivité des coopératives mixtes**, car leur activité biologique s'appuierait sur une plus grosse structure, de base conventionnelle. Ces coopératives mixtes pourraient ainsi profiter d'économies de charges de structure. Disposant de plus de moyens, elles auraient la capacité de démarcher des agriculteurs, de proposer un accompagnement plus suivi du fait de leur proximité, voire d'offrir de meilleurs prix aux producteurs. La région Île-de-France n'abrite aucun siège de coopératives biologiques historiques. Pour celles-ci, le volume de collecte réalisé en Île-de-France rapporté à la totalité de la collecte est peu important. Il est possible que les enjeux franciliens pèsent peu dans leur stratégie. En revanche, la conversion à l'AB d'opérateurs conventionnels, bien implantés en Île-de-France, à l'AB pourrait être un **facteur favorisant le développement de la production biologique**, ces coopératives possédant un fort maillage en termes d'adhérents et de sites de stockage dans la région. Cela pourrait impulser une dynamique au niveau des agriculteurs qui sont pour le moment encore largement réticents à la conversion en AB.

La typologie proposée ici mériterait d'être confrontée à des organismes de collecte basés dans d'autres régions. Par ailleurs, d'autres pistes restent à approfondir, comme la question de la gestion des intrants (semences et matières organiques) et le conseil technique proposé par ces différents opérateurs.

5.1.2. La filière de la luzerne biologique

La luzerne fait partie des légumineuses fourragères particulièrement intéressantes d'un point de vue agronomique en AB. Il est bien souvent recommandé, au moment de la conversion, d'introduire cette culture dans les successions (ou de la conserver le cas échéant) afin de profiter de ses bénéfices agronomiques et écologiques (encadré 7). Cependant, dans les régions où l'élevage est peu présent, la construction de successions biologiques comportant de la luzerne peut s'avérer difficile en raison d'opportunités de débouchés limitées.

Encadré 7 : Informations générales sur la luzerne

La luzerne présente de multiples intérêts agronomiques et écologiques. En tant que légumineuse, elle fixe l'azote de l'air et laisse potentiellement des reliquats azotés importants dans le sol pour les cultures suivantes. Grâce à un système racinaire profond et puissant, la luzerne permet aussi de décompacter le sol, donc d'améliorer sa structure et de capter l'azote en excès dans le sol. Elle est par ailleurs très compétitive vis-à-vis des adventices et permet, si on la laisse en place au moins deux ans de suite, de lutter efficacement contre les adventices dans les cultures suivantes. A la fois consommatrice de l'azote du sol, fournisseuse d'azote pour les cultures suivantes, et alternative efficace aux traitements herbicides, elle est la culture recommandée dans les aires d'alimentation de captages par les Agences de l'eau en France afin de réduire traitements phytosanitaires et apports d'engrais chimiques.

En termes de débouchés, la luzerne est traditionnellement utilisée comme fourrage. La culture de luzerne a largement régressé en France depuis les années 1970, principalement en raison de la diminution des aides européennes et de la concurrence d'autres sources de protéines (dont le soja) dans les élevages ; mais c'est une culture d'importance en agriculture biologique, où l'on recommande des successions longues avec une proportion importante de légumineuses (environ 30%) afin de gérer les ressources azotées. Par ailleurs, dans les systèmes biologiques sans élevage, la luzerne est souvent considérée comme indispensable pour élaborer des successions cohérentes. La culture n'étant pas très exigeante, ni en intrants ni en temps de travail, elle est facile à conduire en système biologique et il y a donc peu de différences de modes de conduite entre luzerne conventionnelle et biologique.

Sources : Garnotel, 1985 ; Thiebeau et al., 2003 ; Dossier Biofil n°74 janv/fev 2011

En Île-de-France, le débouché de la déshydratation[1] est souvent perçu comme le plus confortable pour l'agriculteur car l'organisation technique autour de la production et de la récolte est bien gérée par l'usine. Mais **les territoires sont loin d'être égaux devant les possibilités de contractualisation avec les usines de déshydratation[2]**. De ce point de vue, il est nécessaire d'analyser l'effet des opportunités territoriales de commercialisation de la luzerne sur sa présence dans les assolements des exploitations biologiques. Selon le GAB IDF (données 2011), 63% des céréaliers et 54% des éleveurs franciliens d'Île-de-France cultivent de la luzerne.

[1] La déshydratation de la luzerne, qui permet de conserver les qualités de la plante et de la transporter sur de longues distances, est un secteur qui a émergé dans les années 1960 dans un contexte de spécialisation régionale de la production agricole.

[2] Les alternatives à la déshydratation sont la production de foin, l'autoconsommation ou la non valorisation commerciale (broyage de la culture au champ). Nous y reviendrons dans la suite du chapitre.

Compte tenu des évolutions récentes de la filière, la culture de la luzerne est aujourd'hui principalement concentrée en Champagne-Ardenne, région limitrophe de l'Île-de-France où sont aujourd'hui localisées la plupart des usines de déshydratation françaises. Aujourd'hui, nos interlocuteurs sont unanimes pour considérer que la **filière de la luzerne déshydratée est en crise** (diminution des aides, concurrence du soja, abandon de la culture par les producteurs) **et en profonde restructuration** (fusion, disparition d'usines). Un projet récent en France sur les successions biologiques pratiquées par région (CASDAR RotAB 2008-2010) montre qu'à l'échelle nationale, les successions incluant de la luzerne existent soit dans des régions d'élevage, soit à proximité des quelques usines de déshydratation (27 usines en France mais seulement 9 hors de la région Champagne-Ardenne).

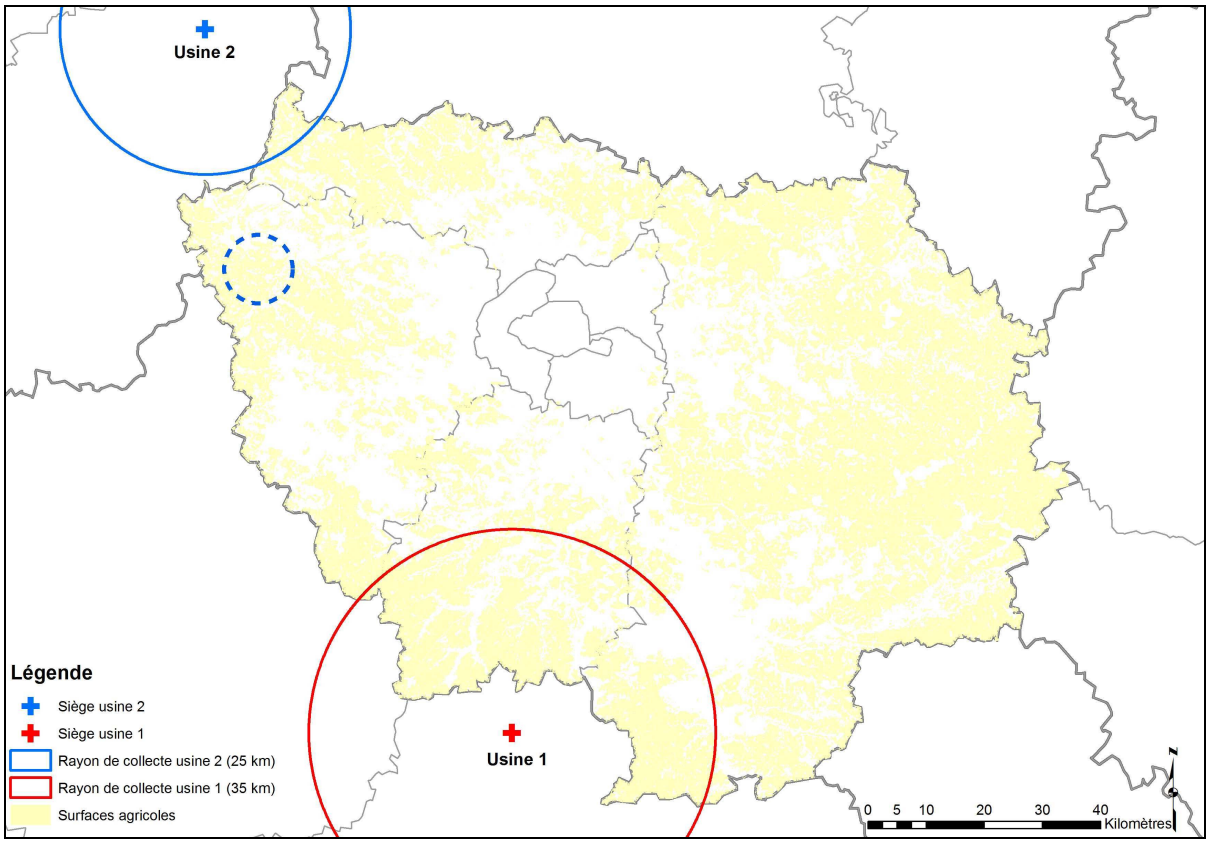
En Île-de-France, la dernière usine de déshydratation a fermé en 2005 et la région doit aujourd'hui essentiellement compter sur deux infrastructures des régions limitrophes. Ces deux usines sont situées en régions Centre (usine 1) et Normandie (usine 2)[1]. Elles n'ont pas exactement la même structure[2] mais collectent sensiblement les mêmes surfaces totales. L'usine 1 est cependant plus avancée dans la collecte de luzerne biologique puisque ce secteur représente la majorité de son activité. Ces usines travaillent avec les agriculteurs sur la base d'une contractualisation pluriannuelle[3] et de prix moyens non garantis. Le rayon de collecte, calculé en fonction du ratio coût de transport/valeur de la production transportée, est généralement d'une trentaine de kilomètres autour de l'usine. Par conséquent, l'Île-de-France est peu couverte par les déshydratateurs (voir carte 5).

Cependant, et malgré la crise de la filière luzerne dans son ensemble, les deux usines nous ont confirmé que **l'expansion du marché des produits biologiques constitue une réelle opportunité de relance pour l'activité de déshydratation de luzerne**. Avec les fortes demandes en luzerne des élevages laitiers biologiques, notamment en Normandie et Bretagne, les usines de déshydratation ont tendance à développer ce marché spécifique de la luzerne biologique et à rechercher des surfaces en proposant des primes incitatives aux producteurs. Elles sont également de plus en plus sollicitées par des agriculteurs biologiques qui ont des surfaces en luzerne mais qui n'ont pas à proximité de débouchés en déshydratation.

[1] Cette question de l'opportunité de commercialisation la luzerne biologique en Île-de-France a pris de l'ampleur depuis 2009 auprès des structures d'appui à l'AB (GAB IDF en premier lieu). Des débouchés biologiques dans d'autres usines de déshydratation se sont créés (une usine dans la Marne et un agriculteur dans l'Yonne qui a mis en place une unité de séchage-granulation de différents produits agricoles dont la luzerne). Nous n'avons malheureusement pas pu investiguer l'ensemble de ces nouveaux débouchés.

[2] L'usine de Normandie collecte deux fois plus d'adhérents conventionnels que celle du Centre. Cette dernière a deux fois plus d'adhérents biologiques que son homologue mais produit au total deux fois moins de granulés de luzerne.

[3] La durée de ces contrats fait actuellement l'objet de négociations au sein des conseils d'administration. Auparavant longue (généralement 10 ans), elle est aujourd'hui plutôt réduite à 3 ans pour permettre aux agriculteurs d'adapter leurs surfaces engagées face aux incertitudes sur le prix de la luzerne (et le devenir des aides) et de pérenniser les contractualisations.



Carte 5 : Rayons de collecte des usines de déshydratation et emprise territoriale en Île-de-France

L'emprise territoriale de ces deux usines présentée en carte 5 a été établie suite à nos entretiens avec les responsables de ces entreprises. Il faut noter que ces rayons de collecte sont particulièrement mobiles actuellement. L'usine 1 a récemment décidé d'étendre son rayon de collecte à 80 km (contre 35 km représentés sur la carte), sous réserve que les parcelles soient accessibles par de grands axes de circulation et que les agriculteurs prennent en charge les coûts de transport supplémentaires. Cependant, l'interrogation demeure sur l'efficacité de ce levier dans les zones de l'Île-de-France aujourd'hui non couvertes, au regard des difficultés de trafic dans le réseau de transport francilien largement surchargé. Quant à l'usine 2, elle a récemment accepté de collecter un groupe d'agriculteurs en Île-de-France[1] situés au-delà de son rayon habituel de 25 km (en pointillé bleu dont l'agriculteur Bio6 de notre échantillon). Mais cette décision a fait l'objet de rudes négociations et d'évaluation de sa rentabilité, ici facilitée par le regroupement géographique des agriculteurs biologiques demandeurs (surface totale d'environ 50 ha, jugée intéressante par l'usine), par la prise en charge par les producteurs des frais de transport au-delà de 50 km de l'usine et par l'organisation du chantier de récolte par un prestataire de service.

Par ailleurs, une usine de déshydratation basée en Champagne-Ardenne a décidé de collecter dans un rayon de 90 km, ce qui couvrirait la quasi-totalité de la Seine-et-Marne (mais on peut penser que les contraintes logistiques et les conditions tarifaires et organisationnelles

[1] Selon les informations des producteurs, la première coupe aurait lieu pour 2013.

pour les agriculteurs seront les mêmes que pour les autres usines). Ces évolutions confirment nos constatations sur un certain dynamisme actuel de la filière déshydratation de luzerne biologique. Mais pour le moment, nous ne pouvons pas parler d'une emprise territoriale forte des usines de déshydratation dans la région. De ce fait, la plupart des exploitations biologiques actuelles ou susceptibles de se convertir ne sont pas dans le bassin d'approvisionnement de ces usines.

5.1.3. Betterave sucrière et agriculture biologique

Contrairement à la luzerne, la betterave sucrière n'est pas une culture à intérêt agronomique largement recommandée en AB. Mais elle est représentative, comme la luzerne, de problèmes de structuration de filières en AB (encadré 8). Ces problèmes touchent des aspects agronomiques et ont une dimension territoriale.

Encadré 8 : Informations générales sur la betterave sucrière

D'un point de vue agronomique, la betterave sucrière est caractérisée par une croissance lente qui la rend peu compétitive par rapport aux adventices au stade juvénile. Le désherbage, aujourd'hui largement chimique, détermine fortement la réussite de la culture. Elle est également assez exigeante en éléments nutritifs (notamment potassium) et nécessite un délai de retour sur les parcelles relativement important (idéalement tous les 4-5 ans) pour limiter les attaques de ravageurs ou le développement de maladies.

La production de betterave sucrière est réglementée par la politique agricole commune, chaque pays disposant d'un quota de production garantissant un prix garanti supérieur au cours mondial. Cette situation explique la réticence de nombreux producteurs à abandonner cette culture aujourd'hui encore très rentable économiquement. Les débouchés actuels sont principalement la filière sucre, et dans une moindre mesure la production de bio-éthanol. Les sous-produits (mélasse, pulpe) sont principalement destinés à l'alimentation animale. La culture biologique de la betterave n'existe pas en France mais elle requiert un haut niveau de technicité de la part du producteur et l'impossibilité d'utiliser des désherbants chimiques augmente considérablement le temps de travail (temps évalué par exemple par Melander (2000) à 150 heures/ha).

La betterave sucrière n'a actuellement **pas de débouché biologique en France**. Cette inexistence de filière biologique est une spécificité française puisque d'autres pays européens produisent du sucre biologique. Le sucre blanc biologique provenant de la culture de betterave n'est aujourd'hui utilisé en France que par les transformateurs dans les filières agro-alimentaires biologiques et n'existe pas dans les réseaux de distribution aux particuliers. Les transformateurs français se fournissent en betterave sucrière biologique exclusivement dans d'autres pays européens (Allemagne notamment).

Si des enquêtes auprès de sucreries franciliennes n'ont pas pu être réalisées pour des raisons de temps, une table ronde a toutefois été organisée[1], réunissant des acteurs de la filière betterave sucrière et du développement de l'AB autour du thème de la faisabilité d'une filière betterave sucrière biologique en France. La rencontre a permis d'aborder les **freins et leviers existants au développement d'une filière spécifique betterave sucrière biologique en France**, en évoquant notamment les expériences étrangères (Angleterre, Allemagne, Suisse, Autriche, Pays bas, etc.) qui avaient organisé de tels débouchés pour les producteurs. Au-delà des freins souvent évoqués d'ordre technique, tels que la gestion du désherbage, largement plus délicate en AB et ayant une répercussion importante sur le rendement final, d'autres difficultés ont été discutées. Les contraintes de la mixité betteraves Bio et non bio au niveau des process industriels ont été largement mises en avant : elles se traduisent dans les sucreries où n'existe qu'une seule chaine de traitement, par la nécessité de traiter les betteraves biologiques généralement en début de campagne, avant les betteraves conventionnelles, ce qui limite de fait leur teneur en sucre du fait d'un arrachage plus précoce. Mais la structuration de l'outil industriel, aujourd'hui très concentré et de grande ampleur, pose aussi problème lorsqu'on envisage de dédier une sucrerie à l'activité biologique : il n'existe plus à l'heure actuelle en France de petite infrastructure sucrière qui serait adaptée pour traiter de faibles volumes et qui pourrait être dédiée à une production biologique. De plus, si une telle structure existait, la possible dispersion des agriculteurs biologiques sur le territoire francilien pourrait entraîner de difficiles problèmes logistiques de récolte et de transport d'un produit pondéreux. Les expériences étrangères sont assez éclairantes de ce point de vue puisque, parmi les pays qui avaient lancé des productions de sucre biologique de betterave, plusieurs ont finalement cessé faute de rentabilité en lien avec la faible croissance du marché du sucre de betterave biologique (cas de l'Angleterre et des Pays Bas). *A contrario*, la Suisse, l'Autriche et l'Allemagne possèdent une production, certes de faible ampleur, traitée par des usines de petites tailles. Mais ces expériences montrent aussi des conditions locales très spécifiques. L'existence d'un nombre suffisant de producteurs biologiques de betteraves, suffisamment proches les uns des autres et des sucreries concernées et donc d'une surface conséquente, est une condition majeure: les surfaces totales dans chacun des pays évoqués sont d'environ 500 ha, ce qui représente une semaine de traitement industriel pour une sucrerie de moyenne capacité, à savoir de 5000 tonnes/jour. L'existence de marchés à forte valeur ajoutée (notamment « *baby food* ») et un avantage comparatif sur le coût de la main d'œuvre (surtout en Allemagne ce qui pourrait expliquer que la quasi-totalité des betteraves transformées en Suisse soient produites en Allemagne) semblent être aussi nécessaires.

Enfin, concernant les marchés, il semble que les industriels français de l'agro-alimentaire biologique n'aient pas particulièrement de problème d'approvisionnement en sucre biologique :

[1] Cette table ronde a été organisée dans le cadre d'un travail d'étudiants d'AgroParisTech (Garin et Lambert, 2012). Etaient présents des responsables de l'institut technique de la betterave, du syndicat betteravier, d'un groupe sucrier français, d'une des Chambres d'agriculture d'Île-de-France ainsi que des chargés de mission de quatre groupements de producteurs biologiques du Nord de la France.
Garin M, Lambert A. (2012) Etude de faisabilité d'une filière betterave sucrière biologique en France. Rapport de projet d'ingénieur, Agroparistech, 39 pp., encadrement C. Petit, C. Aubry.

le sucre de canne s'avère significativement moins coûteux que le sucre de betterave biologique. Il bénéficie en outre d'une image positive auprès des consommateurs (le sucre blanc étant souvent associé à des procédés industriels pour les consommateurs bio). Ainsi, il semble assez peu probable qu'une filière « betterave sucrière biologique » se structure à court ou moyen terme en France, ce qui pose la question des alternatives possibles pour les agriculteurs souhaitant ou incités à s'orienter vers l'AB.

L'Île-de-France fait partie des bassins de production de betterave sucrière. Pour les agriculteurs betteraviers souhaitant passer en AB, la stratégie la plus recommandée est **l'abandon du quota**, ce qui freine considérablement les intentions de conversions dès lors que le quota est important et marque fortement le revenu de l'exploitation et l'assolement. De ce point de vue, il semble intéressant de se pencher sur la répartition spatiale de la production betteravière en Île-de-France afin de prendre la mesure de cet obstacle à la conversion en AB (point qui sera traité dans la suite de cette partie) et des alternatives possibles.

5.2. Répercussions territoriales des structurations de filières et stratégies d'adaptation des exploitations agricoles

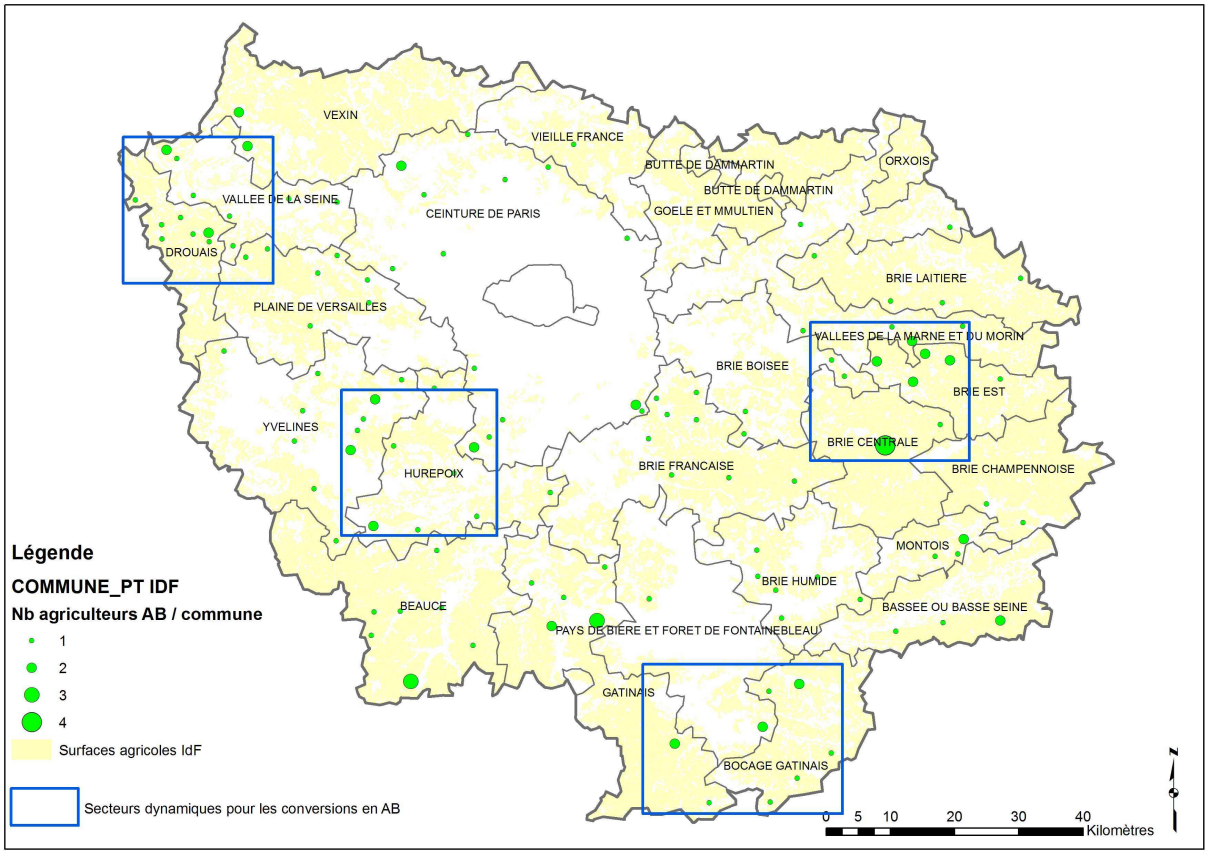
5.2.1. Géographie de l'AB en Île-de-France en lien avec la structuration des filières

Des données de différentes natures ont été utilisées pour analyser la répartition spatiale des exploitations agricoles biologiques dans la région Île-de-France. Plus spécifiquement, nous cherchons à **comparer leur localisation avec les emprises territoriales des opérateurs des filières** présentés précédemment (organismes de collecte en grandes cultures, usines de déshydratation de la luzerne et bassins betteraviers).

L'AB reste largement sous-représentée en Île-de-France, région de production céréalière traditionnellement intensive. L'analyse de la localisation des 170 exploitations biologiques dans le territoire (carte 6) **ne montre pas de concentration marquée**, même si dans certaines zones, l'AB semble se diffuser sous forme de tâche d'huile. Le GAB IdF mentionne quatre secteurs privilégiés où s'est implantée l'AB (rectangles bleus sur la carte). Selon nos investigations de terrain, il apparait bien que des effets de voisinage ont favorisé les conversions, notamment chez les céréaliers des quatre secteurs. Cependant, on ne peut pas parler clairement de diffusion spatiale forte : **sur les 120 communes ayant des surfaces en AB, 80% n'ont qu'un seul agriculteur biologique** (les communes avec 3 ou 4 agriculteurs biologiques ne représentent que 2,4% des communes). Il y a donc bien des secteurs intercommunaux où un développement de l'AB semble plus marqué, mais pour lesquels les effets de voisinage semblent se limiter à des influences interpersonnelles. D'autres secteurs semblent peu pourvus en exploitations biologiques : ils coïncident bien avec les zones non agricoles (urbain, forêt, etc.) mais il semble aussi exister des territoires agricoles moins enclins à

évoluer vers l'AB (exemple de régions agricoles où l'AB est absente ou peu présente: Brie champenoise, pays de Bière, Goële de Multien, Orxois, Vexin, Vieille France).

Les secteurs de « développement privilégié de l'AB » présentés sur la carte sont très inspirés du point de vue du GAB IDF, mais nous pourrions faire une analyse plus fine des concentrations dans le territoire. Par ailleurs, le phénomène de « tâche d'huile » ne nous semble pas très évident : cette notion de tâche d'huile pose dès lors question puisqu'elle peut relever d'influences sociales au sens large ou plus simplement de proximités géographiques variables entre les producteurs (permettant des échanges de techniques, de matériels ou autres ressources). De plus se pose la question du seuil, en termes de nombre d'agriculteurs par unité de surface, au-delà duquel on considère qu'il y a un « effet tâche d'huile ».

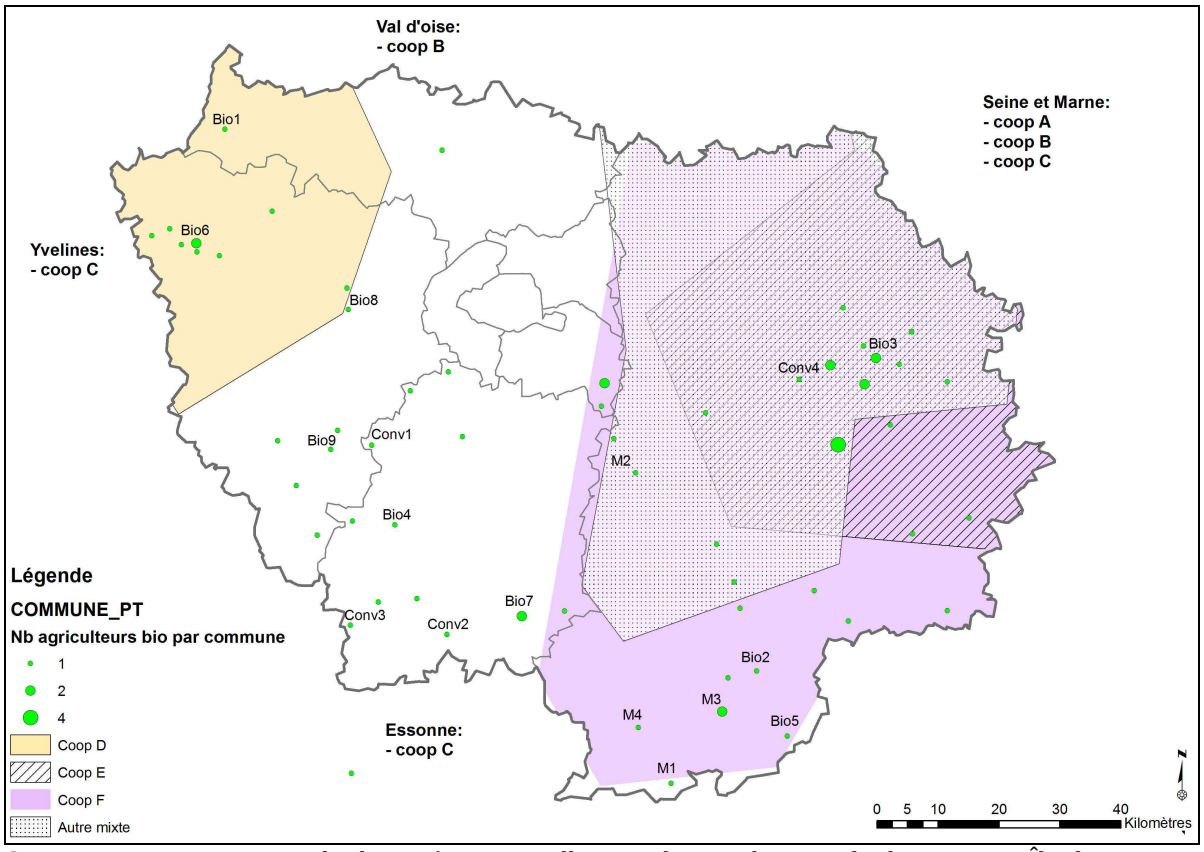


Carte 6 : Localisation des exploitations biologiques en Île-de-France et secteurs de développement privilégiés de l'AB

Que peut-on dire de l'influence des débouchés commerciaux locaux (notamment concernant les grandes cultures et la luzerne) et de la structure actuelle des bassins betteraviers sur cette répartition spatiale?

5.2.1.1. Répercussion territoriale de la structuration en grandes cultures sur l'AB en Île-de-France

Les territoires ne sont pas égaux devant les opportunités de débouchés en grandes cultures, mais cette inégalité se traduit plus en termes de type d'opérateurs que d'opportunité stricte (carte 7). En d'autres termes, un agriculteur a généralement le choix entre plusieurs opérateurs collectant des productions biologiques[1] mais les stratégies de ces derniers peuvent être assez différentes. Il n'y a donc pas un effet très marqué de la structuration de ces opérateurs sur la localisation des agriculteurs biologiques. De plus, sont représentés ici (i) uniquement les organismes de collecte de type coopératif, alors que d'autres débouchés sont possibles en AB (entreprises d'alimentation animale, courtiers, etc.), (ii) que certains opérateurs ne sont pas représentés, car il n'a pas été possible d'enquêter tous les opérateurs intervenant en Île-de-France et (iii) que des structurations sont en cours dans certaines coopératives, notamment dans le Nord et l'Est de la région (premières collectes prévues en 2011 ou 2012). Le département de la Seine-et-Marne présente un nombre conséquent d'opérateurs mais il s'agit de structurations très récentes. Cela laisse toutefois présager une certaine concurrence future entre collecteurs.



Carte 7 : Emprise territoriale des opérateurs collectant des productions biologiques en Île-de-France et localisation des producteurs biologiques de grandes cultures (dont polyculteurs-éleveurs). Précision : la zone blanche ne signifie pas l'absence d'opérateurs puisque les coopératives A, B et C recouvrent des départements entièrement.

[1] On avait d'ailleurs montré dans le chapitre 4 certaines hésitations d'agriculteurs concernant le choix d'un opérateur et les raisons qui les conduisaient à en privilégier certains plutôt que d'autres.

Chez les agriculteurs de l'échantillon, une majorité contractualise avec l'opérateur C, filiale biologique d'un opérateur conventionnel (Bio8, Bio9, Bio4, Conv1, Conv3, Conv2, Bio7, M1). Deux ont choisi la coopérative exclusivement biologique B (Bio1, Bio3), un seul travaille avec l'autre coopérative biologique A (Bio5). Nous avons également deux cas récents de contractualisation avec la coopérative « autre mixte » qui a collecté en AB pour la première fois en 2011 (M2 et Conv4) et un dernier cas de contractualisation avec la coopérative mixte D (Bio6).

5.2.1.2. Répercussion territoriale de la structuration de la filière luzerne sur l'AB en Île-de-France

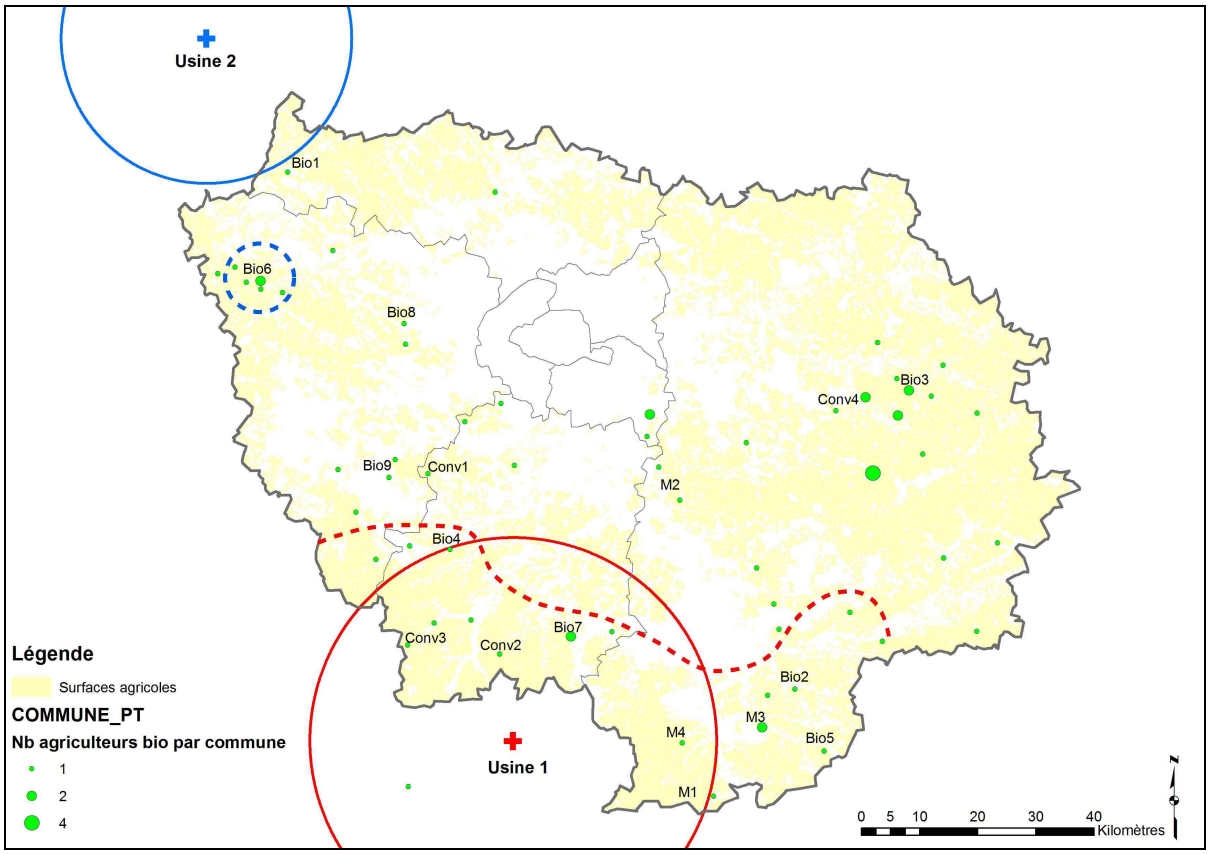
Selon les statistiques du GAB IDF, seulement 30% des agriculteurs biologiques franciliens produisant de la luzerne ont accès, du fait de leur localisation, au débouché en déshydratation, bien qu'ils représentent de loin la majorité des surfaces régionales en luzerne (tableau 5.4).

	Nombre d'agriculteurs		Surfaces en ha	
Autoconsommation	4	15%	26	5%
Broyage	4	15%	10	2%
Déshydratation	8	31%	313	68%
Foin	10	38%	115	25%
Total	26	100%	464	100%

Tableau 5.4 : Débouchés de la luzerne dans les exploitations biologiques en Île-de-France
(Source : données 2010 du Groupement des Agriculteurs biologiques d'Île-de-France)

Les enquêtes auprès des conseillers agricoles de la région comme celles auprès des agriculteurs ont montré que l'absence de débouché en déshydratation constitue un frein explicite pour les conversions. A l'inverse, dans les zones couvertes par les usines, un certain nombre de conversions ont eu lieu et la plupart des exploitations ont pu introduire la luzerne dans leur système de culture lors de cette conversion[1]. Parmi les agriculteurs de l'échantillon, *7* ont aujourd'hui un débouché en **déshydratation** (Conv1, M1, Conv3, Bio4, Bio5, Bio6, Bio1), 5 ont un débouché **en foin** – qu'ils le produisent ou qu'ils vendent la plante sur pied - (Bio3, Bio2, Conv2, Conv4, M2), 2 **l'auto-consomment** (M4, M3) et 3 **n'en produisent pas** (Bio8, Bio7, Bio9).

[1] sur la carte 8, c'est le cas pour l'usine 1 qui travaille avec une dizaine d'agriculteurs situés sous la ligne en pointillé rouge dont les exploitations enquêtées Bio4, M1, Conv2, Conv3, Conv1, cette dernière ayant des terres dans le rayon de collecte de l'usine



Carte 8 : Localisation des exploitations de grandes cultures biologiques (dont polyculture-élevage) et lien avec les usines de déshydratation.
Légende : La ligne en pointillé rouge représente la réalité du bassin de collecte de l'usine sur la base des agriculteurs contractualisés, contrairement au rayon de collecte de l'usine qui est une représentation théorique de la zone couverte par l'usine et qui est par nature susceptible de variations (notamment par la configuration des axes routiers).

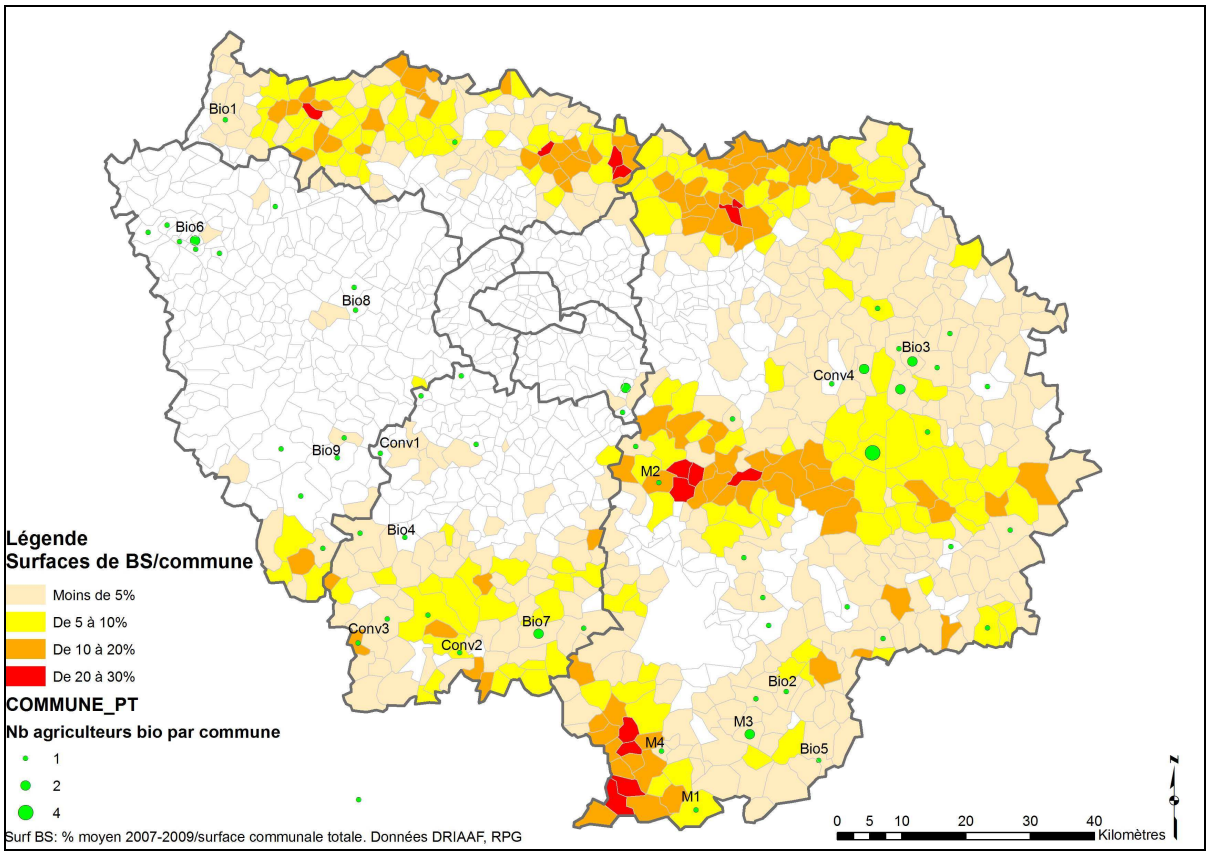
5.2.1.3. Répercussion territoriale de la structure des bassins betteraviers sur l'AB en Île-de-France

En Île-de-France, on compte trois grandes zones de production des betteraves sous forme d'un zonage en bande horizontale (Val d'Oise, centre et sud de la Seine-et-Marne ; carte 9).

Dans le Val d'Oise, voisin de la région Picardie où la betterave sucrière est une culture majeure, les quotas par exploitation sont les plus importants et les surfaces de betterave par commune sont souvent d'au moins 20%[1]. Nous **constatons que les exploitations de grandes cultures biologiques sont quasi inexistantes dans ce secteur Nord de la région** : la seule étant l'exploitation de notre échantillon Bio1 qui n'a jamais produit de betterave, même avant la conversion en AB. Dans les autres secteurs à betteraves de la région, le constat est plus mitigé,

[1] Parmi les communes d'Île-de-France, 51% n'ont pas de betterave, 27% des communes en ont moins de 5% de la surface communale, 12% des communes en ont de 5 à 10%, 8% des communes de 10 à 20% et 1% des communes de 20 à 30%.

puisqu'un certain nombre d'exploitations biologiques s'y trouvent, en dehors toutefois des communes où les surfaces de betterave par commune sont supérieures à 20%. **77% des céréaliers biologiques sont situés dans des communes où la part de betterave est nulle ou faible** (la betterave représente moins de 5% de la surface communale). De plus, la plupart des agriculteurs enquêtés **n'avaient pas de betterave avant la conversion** en AB (Bio8, Bio4, Bio6, Conv1, Conv3, Bio7, M2, Bio9, Bio2, Bio1). Seulement 17% des céréaliers biologiques franciliens sont dans des communes où la betterave occupe de 5 à 10% de la commune. Enfin, seuls 6% des mêmes céréaliers sont dans des communes où la betterave a une place importante (de 10 à 20% de la surface communale). **La localisation des bassins betteraviers et celle des exploitations biologiques sont donc relativement peu corrélées**.



Carte 9 : Localisation des exploitations de grandes cultures biologiques (dont polyculture-élevage) et lien avec les bassins betteraviers (surfaces de betterave par commune)

Ces résultats montrent que la luzerne et la betterave sont deux cultures qui posent des problèmes spécifiques de débouchés en AB. Quelles stratégies alternatives peuvent donc être envisagées par les agriculteurs ?

5.2.2. Stratégies d'adaptation des exploitations par rapport aux opportunités de commercialisation en AB

5.2.2.1. Des stratégies alternatives à la déshydratation pour introduire de la luzerne

Nos résultats montrent que la présence de débouché local de déshydratation de luzerne pourrait être un facteur de facilitation des conversions à l'agriculture biologique. Cependant, **ce débouché n'est pas le seul permettant l'introduction de cette culture dans les successions**. Comme le montre le tableau 5.4, d'autres utilisations de la luzerne existent dans les exploitations biologiques : à quelles stratégies alternatives et à quelles localisations correspondent alors ces autres débouchés ?

Plus de 60% des agriculteurs biologiques cultivant de la luzerne adoptent des stratégies alternatives au débouché en déshydratation, même s'il s'agit alors de surfaces relativement faibles. Au-delà de l'autoconsommation qui concerne 4 exploitations de polyculture-élevage (notamment les agriculteurs Bio2, M3 et M4 de notre échantillon), deux autres stratégies existent. Le broyage de la luzerne au champ, avec incorporation au sol, représentant 2% des surfaces de luzerne biologique, est un cas aujourd'hui peu répandu : la culture n'est pas valorisée économiquement, mais elle est cultivée pour son intérêt agronomique majeur d'apport d'azote au sol et de contrôle de l'enherbement. La luzerne est alors une **plante de service**. Cette stratégie existe par ailleurs dans d'autres régions. La production de luzerne pour faire du foin vendu à des éleveurs semble être réservée à des agriculteurs, qui soit peuvent s'équiper collectivement en matériel de fauche, soit ont des contacts auprès d'éleveurs, à travers une proximité géographique ou relationnelle. Ces éleveurs peuvent dans certains cas venir réaliser eux-mêmes les travaux de fanage. Suite à la fermeture de la dernière usine de déshydratation en Île-de-France, une dynamique très locale de production de foin de luzerne s'est créée dans la sous-région de la Brie Laitière, un des rares secteurs d'élevage bovin, où l'on produit du fromage de Brie. Quatre céréaliers (dont Bio3) voulant poursuivre leur trajectoire en agriculture biologique suite à la fermeture d'une usine de déshydratation locale, ont fait le choix de s'équiper collectivement pour la récolte du foin et ont investi dans du matériel spécifique (faucheuse à rouleaux et andaineurs-double). Ils se sont constitués un réseau de clients éleveurs en Île-de-France et hors région (presque tous éleveurs conventionnels) à qui la luzerne est vendue en big bag. Ceux-ci sont stockés en hangars sur les exploitations récolteuses et expédiées par transporteurs lorsque l'élevage n'est pas à proximité immédiate. Par ailleurs, l'agriculteur Bio3 teste actuellement le **compostage de la luzerne** afin de réduire sa dépendance aux fertilisants organiques extérieurs (vinasses de betterave, fumier de cheval) qui sont rares et chers. L'objectif de l'agriculteur est d'ensiler la plante puis de la mélanger au compost de fumier de cheval qu'il utilise déjà, afin de produire un engrais organique plus riche en azote que le seul fumier de cheval, et plus riche en matière organique que le seul broyat de luzerne. L'initiative est récente et étudiée depuis le printemps 2011 par les services techniques de la Chambre

d'agriculture sur un plan technico-économique[1]. Cependant, cette volonté d'autonomie en azote des producteurs peut aussi se traduire par des orientations plus inattendues. C'est le cas pour l'agriculteur Bio7 qui a engagé une conversion en AB en introduisant de la luzerne pour le débouché déshydratation mais qui a fait le choix récemment d'arrêter cette culture pour ne plus exporter l'azote (par les fauches successives). Il a remplacé la luzerne par des jachères de trèfle, broyées pour conserver tous les bénéfices agronomiques de cette légumineuse. Ces dynamiques émergentes montrent un intérêt nouveau des producteurs pour l'autonomie en azote de leurs systèmes (voir encadré 9 ci-dessous).

Pour les exploitations n'ayant pas de débouché en déshydratation du fait de leur localisation, différents usages de la culture de luzerne sont donc possibles en système biologique : certains, dont la fabrication de foin[2], sont **en partie inféodés à la localisation géographique et relationnelle** (proximité des élevages) et sont favorisés par un regroupement géographique des exploitations qui y recourent (équipement collectif). D'autres, comme le compostage de la luzerne, s'inscrivent plus dans une réflexion sur la cohérence agronomique des systèmes et semblent partiellement indépendants de la localisation géographique.

Encadré 9 : La luzerne comme plante de service ?

Dans une région comme l'Île de France, où les systèmes biologiques sont en majorité sans élevage et à forte composante céréalière, un des enjeux reste la gestion des ressources en azote. La luzerne a sans conteste un rôle à jouer dans le développement de systèmes autonomes en azote. Des dispositifs expérimentaux existent de longue date, testant des modalités de systèmes de culture basés sur différentes sources d'azote organique dont l'incorporation de la luzerne comme engrais vert (Triboi and Triboi-Blondel, 2008). La luzerne est dans ce cas considérée comme une plante de service alors que dans d'autres essais, s'inscrivant aussi dans une problématique de durabilité des systèmes biologiques sans élevage et autonomes en intrants (ex : en France, essai de « La Motte » conduit par Arvalis, Institut du Végétal), la luzerne trouve un débouché commercial et est fauchée. Ces mêmes questionnements sont aussi posés aux Etats-Unis, dans le cadre d'un dispositif expérimental, situé dans une zone de céréaliculture où l'agriculture biologique est peu développée (Gallagher et al., 2010). Il serait intéressant d'investiguer les différentes orientations de systèmes de culture incluant la luzerne et leurs implications agronomiques et commerciales, notamment dans des régions où la polyculture-élevage est peu représentée. Malgré les nombreux bénéfices que représente l'intégration entre culture et élevage (notamment en termes de fertilité des sols, biodiversité, gestion des bio-agresseurs, etc.) (Hilimire, 2011), il semble peu probable qu'une région agricole comme l'Île-de-France reconfigure ses systèmes agricoles dans cette voie. Le développement de techniques innovantes, visant à rendre compatibles à la fois des critères de durabilité et les contraintes actuelles des systèmes agricoles, semble donc être une voie prometteuse pour ce bassin céréalier.

[1] Les essais de compostage de luzerne mis en œuvre par la Chambre d'agriculture visent à quantifier les apports réels en azote et en humus au cours des cultures suivantes, à mesurer les effets sur la productivité de ces cultures suivantes et les économies d'engrais organiques ainsi réalisées.

[2] La luzerne pour la production de foin s'avère être une activité marginale notamment du fait de sa spécificité qui requiert technicité, équipement et compétences particuliers, que la plupart des agriculteurs franciliens n'ont pas en raison de la faible présence de l'élevage. Cette activité est chronophage et contraignante dans l'organisation qu'elle implique (matériel spécifique, fréquence et période de fauche). De plus, on peut se demander si la logistique à mettre en œuvre serait efficiente en dehors des zones très particulières où nous l'avons constatée, étant donné le relatif éloignement des régions d'élevage.

5.2.2.2. Des stratégies d'adaptation de l'AB dans les bassins betteraviers

Nous avons montré que le développement de l'AB dans les communes où la betterave occupe plus de 20% des surfaces est actuellement fort limité. Quelles marges de manœuvre sont toutefois possibles pour les agriculteurs dans ces situations ou dans celles où cette culture occupe une place moins importante ? Nous avons constaté lors des enquêtes **quatre stratégies de poids très inégal dans la région** : (i) la conservation du quota et la conduite de la betterave en AB, (ii) l'abandon du quota betteravier, (iii) la délégation du quota par arrangement parcellaire entre producteurs et (iv) la mixité biologique-conventionnel sur l'exploitation.

- Un seul cas existe, à notre connaissance dans la région, d'un agriculteur conservant son quota de betteraves et convertissant en AB l'intégralité de son exploitation (Conv2) : il accepte alors, compte tenu de l'impossibilité de valoriser cette culture dans une filière biologique, de la vendre dans la filière conventionnelle même si les volumes de production sont très variables entre années et globalement plus faibles qu'en conventionnel : depuis la conversion en 2009, l'agriculteur concerné n'a pas réussi à produire son quota et se voit contraint d'augmenter ses surfaces en betterave pour faire face à la diminution forte de rendement[1].

- Des cas rares d'abandon du quota betteravier (Bio3 et Bio5) : cela a été constaté dans des exploitations ayant un petit quota de betterave, et donc n'ayant en particulier pas d'équipement en propre pour la récolte ni l'irrigation.

- Des arrangements parcellaires entre producteurs ont été constatés, afin de conserver le quota tout en construisant des successions biologiques sans betterave. Ces arrangements parcellaires semblent courants : ils consistent le plus souvent à déléguer la production d'une exploitation A en biologique à une exploitation voisine B en conventionnel, l'exploitation B produisant le quota et donc la sole de betterave dévolue à A sur ses propres terres, l'exploitation A pouvant alors construire ses successions de culture en biologique sans betteraves ; A et B s'entendent alors sur le partage du travail et des bénéfices, voire sur la location temporaire de la parcelle. Ce système semble toléré par les sucreries jusqu'à présent. Selon les conseillers techniques de la Chambre d'agriculture, une dizaine de producteurs biologiques en Île-de-France seraient concernés (dont Conv4). Ces arrangements peuvent être envisageables en cas d'ententes entre voisins ou membres de la famille, pour des quotas, donc des surfaces, restant relativement faibles. Mais ce levier relevant plus de coordination interpersonnelle, il sera difficilement généralisable, notamment dans les secteurs où la betterave est une culture « pilier », à forte valeur économique et symbolique.

[1] En 2012 cependant, l'agriculteur concerné a décidé de geler son quota pour 2 ans afin d'attendre une éventuelle création de filière betterave sucrière biologique ou d'envisager une autre forme d'adaptation.

- Une autre alternative pour les exploitations produisant de la betterave est la mise en œuvre d'un système mixte biologique-conventionnel (M1, M3 et M4). Dans ce cas, l'agriculteur conserve son quota de betterave mais convertit une partie de ses parcelles en biologique, sur lesquelles il ne peut plus cultiver la betterave. Le plus souvent, l'agriculteur convertit ses plus mauvaises terres en AB et garde les meilleures pour cultiver les cultures conservées en système conventionnel, dont la betterave. Selon l'Agence Bio, la mixité est assez répandue en France puisqu'elle concernait une exploitation sur 6 en 2008 avec une proportion plus élevée en fruits et grandes cultures, notamment dans des régions où les cultures industrielles –dont la betterave- sont importantes (Picardie et Champagne-Ardenne où environ 40% des exploitations biologiques sont mixtes). En Île-de-France, selon la Chambre d'agriculture, 30% des exploitations de grandes cultures sont mixtes, c'est-à-dire sont soit dans une conversion progressive, soit maintiennent durablement les deux modes de production. La mixité biologique-conventionnel pose quant à elle des questions agronomiques. Tout d'abord la coexistence de deux modes de production rend la gestion plus complexe du fait de l'obligation réglementaire de pouvoir distinguer pour une espèce variétés conventionnelles et biologiques à l'œil nu. Mais au-delà, la mixité pose des questions sur le devenir de la betterave dans le système conventionnel. L'instauration d'un système mixte biologique-conventionnel entraine en effet la partition du territoire de l'exploitation, avec la partie restant en conventionnel, susceptible de recevoir la betterave, et la partie passant en AB où sont conçues alors des successions de culture ne la comportant pas. On peut alors avoir une réduction de la zone cultivable de la betterave dans l'exploitation, c'est-à-dire des parcelles qui peuvent la porter : si le quota ne change pas, donc si la surface à faire en betterave est conservée après le passage partiel en AB, cela peut se traduire par un délai de retour plus court de la betterave sur les parcelles éligibles. Or on sait qu'un délai de retour plus serré induit des risques accrus en termes d'adventices et de bio-agresseurs. En conventionnel, les agriculteurs font face à de tels risques par un recours important aux intrants phytosanitaires. Cette option est discutable car elle est susceptible d'accroître les problèmes environnementaux dans la partie conventionnelle de ces exploitations mixtes. De fait aujourd'hui, les techniciens de Chambre qui accompagnent les agriculteurs en conversion mixte limitent systématiquement la partie de l'exploitation convertie à l'agriculture biologique à celle qui ne portait initialement pas de betteraves. Dans les faits, il s'agit souvent d'exploitations ayant des quotas limités et donc des surfaces réduites de betteraves dans l'assolement. Le problème, et donc le frein, reste cependant entier pour les exploitations à forte sole betteravière.

Certaines trajectoires d'exploitations de type progressif montrent qu'un producteur peut commencer par déléguer son quota au moment de la conversion (stratégie iii) puis quelques années plus tard, abandonner la betterave (stratégie ii) (Bio3 et Bio5). Ces cas de figure sont fréquents pour de petits quotas, ne représentant pas un changement stratégique dans l'exploitation.

Ces différents cas de figure montrent qu'il y a des voies d'entrée vers l'agriculture biologique pour les exploitations produisant de la betterave. Si la présence importante de la betterave sucrière peut rester bloquante dans certaines zones, conformément à notre hypothèse, cette culture ne constitue pas aujourd'hui un frein absolu à la conversion, malgré l'absence de débouché local et la faisabilité limitée de création d'une filière spécifique biologique.

Des résultats de ce chapitre « opportunités territoriales de commercialisation en AB », nous pouvons retenir les points clés suivants :

- L'analyse des organismes de collecte et de stockage en filière de grandes cultures montre une diversité de positionnement vis-à-vis de l'agriculture biologique. Au-delà des coopératives exclusivement biologiques, implantées de longue date dans plusieurs régions, **des opérateurs du conventionnel, qui n'ont pas les mêmes profils, ont structuré très récemment des débouchés en AB**.

- **Six types** d'organismes de collecte et de stockage ont été définis reflétant des modes de fonctionnement et des stratégies différentes pour la collecte en AB. Des différences, notamment sur le plan du conseil technique, de la fourniture d'intrants ou de contractualisation, sont essentielles à noter.

- La gestion de la collecte du blé montre une évolution généralisée des critères de qualité technologiques (dans le sens d'une augmentation des teneurs en protéines du grain) et de la pureté variétale mais ils peuvent cependant être changeants en fonction de la disponibilité de blé biologique.

- La cartographie des bassins de collecte de ces opérateurs montre des **emprises territoriales différentes entre opérateurs mais qui peuvent se superposer** partiellement. Les agriculteurs ont généralement le choix entre plusieurs opérateurs, qui relèvent souvent de types différents. La superposition partielle des bassins de collecte pourra engendrer à l'avenir de la concurrence entre opérateurs.

- Les enjeux environnementaux, et la qualité de l'eau en particulier, figurent parmi les arguments motivant la structuration de débouchés biologiques chez les opérateurs en grandes cultures.

- La filière de la luzerne déshydratée présente une emprise territoriale aujourd'hui encore limitée en Île-de-France. Celle-ci détermine fortement la présence de la luzerne dans les successions des exploitations biologiques. **Des alternatives sont cependant possibles** pour les exploitants (foin pour les éleveurs), même si elles restent moins faciles à mettre en œuvre. La luzerne comme plante de service constitue une voie à explorer.

- **La structure des bassins betteraviers est relativement peu corrélée avec la localisation des agriculteurs biologiques**. La betterave sucrière ne dispose pas pour l'heure de débouché en AB et cette éventualité paraît à moyen terme très peu probable. L'identification de solutions alternatives (arrangement parcellaire, mixité AB/AC) est donc un enjeu pour les exploitations disposant d'un quota betteravier.

- L'analyse de la localisation de la production biologique en Île-de-France ne permet pas de conclure fortement à des développements en tâche d'huile. Les relations inter-exploitations sont toutefois réelles.

Conclusion du chapitre 5

En conclusion de cette partie, l'hypothèse selon laquelle la structuration des filières impacte le développement de l'agriculture biologique dans les territoires est validée. Concernant les filières de grandes cultures et oléo-protéagineux, il existe bien une **diversité de stratégies d'opérateurs et d'emprises territoriales**, dont une typologie a été proposée. Les opportunités de commercialisation ne sont pas exactement les mêmes entre exploitations mais sur les grandes cultures tous les secteurs géographiques sont couverts par des collecteurs de différents types : **l'inégalité d'accès aux débouchés est donc relative**. En filière luzerne, nous avons montré que si un débouché en déshydratation existe, alors une sole de luzerne importante est possible dans les exploitations. Cependant, des solutions alternatives à l'absence de débouchés en déshydratation existent, permettant donc la présence de luzerne dans les assolements, même si des innovations sont à développer. Enfin, la betterave sucrière est bien une « culture verrou » pour la plupart des exploitations qui envisagent la conversion à l'AB et qui oblige à de fortes restructurations dans l'exploitation.

Analyser les opportunités de débouchés locaux dans une région agricole spécifique contribue à l'étude de la **géographie de l'agriculture biologique.** Les recherches sur ce thème concluent généralement au faible développement de ce mode de production dans les grandes zones de cultures intensives du fait des caractéristiques des exploitations et des motivations des agriculteurs. Or, nous montrons que l'état des systèmes et leurs possibilités d'évolution vers l'agriculture biologique dépendent aussi des **configurations des filières et de leur agencement dans l'espace agricole**. Ceci constitue des déterminants à prendre en compte pour développer de manière significative l'agriculture biologique dans toutes les régions (même les moins prédisposées) et notamment pour répondre à des enjeux environnementaux. Le chapitre suivant se situe à une échelle de nature environnementale, l'aire d'alimentation de captage, dans laquelle l'objectif est de raisonner un développement territorialisé de l'agriculture biologique.

CHAPITRE 6

TROISIEME PARTIE DES RESULTATS

DEVELOPPEMENT TERRITORIALISE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE : LA PERTINENCE DE L'ECHELLE « AIRE D'ALIMENTATION DE CAPTAGE » EN QUESTION

Les deux premiers chapitres des résultats focalisaient sur des échelles propres à l'activité agricole au sens large : **exploitations agricoles** puis **stratégies et territoires d'action des opérateurs** des filières directement en lien avec les producteurs. Dans ce troisième chapitre de résultats, nous nous intéressons à une **échelle de nature environnementale, l'aire d'alimentation de captage d'eau potable** : cette échelle est devenue centrale pour les actions en faveur de la protection de l'eau suite à la Directive-Cadre sur l'eau de 2000, et de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006 (cf. ci-dessous) : à cette échelle, certains acteurs de l'eau considèrent qu'il serait pertinent de **concentrer l'agriculture biologique** et donc de **favoriser territorialement les conversions** pour profiter des intérêts de ce mode de production sur le plan environnemental, particulièrement sur la qualité de l'eau. Les orientations politiques et opérationnelles affichent souvent une relation directe entre AB, qualité de l'eau et territoires à enjeu eau[1], en s'appuyant sur des références scientifiques (voir notamment Fleury et al., 2011).

Compte tenu de notre thématique globale et de nos résultats précédents, nous pouvons traduire cette position en questions de recherche de la façon suivante : quelles **opportunités techniques de transition** des exploitations localisées dans ces AAC, par rapport aux **ampleurs de sauts** qu'elles auraient potentiellement à réaliser pour passer en AB ? Nous pouvons aussi nous demander quelles sont les **opportunités territoriales de commercialisation** dans ces territoires à enjeu eau. L'AAC, qui constitue une entité exogène délimitée *a priori* sur la base du fonctionnement écologique, présente-t-elle des potentialités pour concentrer géographiquement l'AB ? Au vu du développement de l'AB encore limité malgré les taux de croissance affichés au niveau national et le peu de conversions privilégiées dans les AAC, on peut se demander si ce nouveau territoire est pertinent pour un développement localisé de l'AB.

Pour traiter cette question, nous articulons cette partie autour de trois axes : nous considérons dans un premier temps la **délimitation des AAC** et leurs **positions par rapport à l'agriculture biologique** en Île-de-France, nous abordons ensuite les **potentialités des AAC à évoluer vers l'AB** et nous terminons sur la **place réservée dans les programmes d'actions à l'AB**. Pour cela, nous nous appuyons sur des terrains franciliens qui vont être détaillés par la suite.

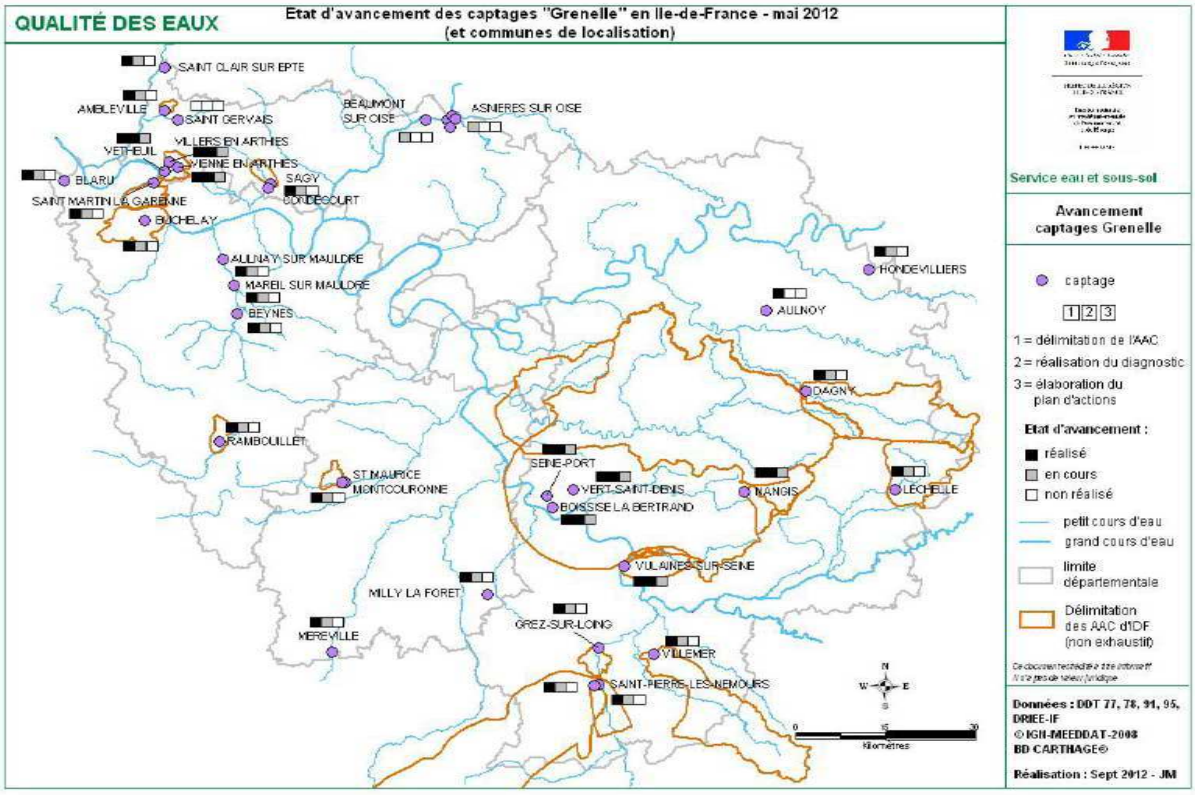
6.1. La délimitation des AAC et leurs positionnements par rapport à la production biologique francilienne

6.1.1. Retour sur la délimitation des AAC

Les captages d'eau potable (et en priorité ceux faisant partie de la liste des captages « Grenelle ») font aujourd'hui l'objet de démarches de projets. Ces dernières dites « démarche AAC », ont pour objectif de favoriser une approche préventive et territoriale de la gestion de l'eau et d'aboutir à un programme d'actions pour limiter le plus possible les pollutions diffuses

[1] Cette position est défendue par différents organismes dont les Agences de l'eau, les services de l'Etat (Ministères de l'agriculture et de l'écologie), Rés'eau (le site d'information sur l'eau coordonné par l'ONEMA) ou encore la FNAB.

agricoles et non agricoles (nous traiterons cependant ici uniquement des plans d'actions agricoles). Cet objectif a été retenu suite au vote de la loi Grenelle I en 2009[1] et selon le Ministère de l'Agriculture, les échéances fixées étaient les suivantes : « Il s'agira en particulier, pour chaque captage, d'arrêter la zone de protection de l'aire d'alimentation du captage (AAC), sur la base d'un diagnostic territorial des pressions agricoles, puis le programme d'actions au plus tard à l'automne 2011, pour permettre la mise en place des mesures agroenvironnementales d'ici mai 2012. ». Or, en mai 2012, très peu d'études AAC sont suffisamment avancées pour proposer ou mettre en œuvre un programme d'actions agricoles (carte 10).



Carte 10 : Etat d'avancement des démarches AAC sur les captages « Grenelle » en Île-de-France en mai 2012 (Source : Commission Territoriale Rivières d'Île-de-France, Politique territoriale du Xème programme de l'AESN, document de travail octobre 2012)

Devant les retards accumulés par ces projets, on invoque généralement la **lourdeur administrative** du dispositif impliquant un **comité de pilotage** composé d'une diversité d'acteurs et d'institutions défendant bien souvent des positions différentes. La délimitation de l'AAC est en soi un enjeu fort qui peut prendre un temps de concertation non négligeable dans les études. Il ne s'agit donc pas seulement de délimiter un territoire sur des bases hydrogéologiques mais bien d'**aboutir à un consensus au sein du comité de pilotage**. En cela, il nous semble pertinent de considérer l'**AAC comme un territoire** tel que défini dans le chapitre 2, dans le sens où un groupe d'acteurs veut aboutir à une représentation commune d'un

[1] Les captages dit « Grenelle » sont issus de l'article 27 de la loi « Grenelle I » du 3 août 2009 qui demande la mise en œuvre de plans d'actions pour protéger les 507 captages les plus menacés et stratégiques en France.

espace pour administrer sa gestion. L'AAC peut avoir un statut juridique propre avec la prise d'un arrêté préfectoral de délimitation de Zone Soumise à Contrainte Environnementale (ZSCE)[1]. Le déroulement des démarches AAC, articulées autour de réunions du comité de pilotage, confère à la délimitation de l'AAC un **caractère social marqué**. Même si la délimitation se base avant tout sur le rapport d'un hydrogéologue, un consensus local doit bien souvent être trouvé au sein du comité de pilotage. C'est le cas notamment lorsqu'il y a débat sur l'**échelle d'AAC pertinente** à considérer. En effet, l'aire d'alimentation d'un captage peut s'apprécier localement mais aussi à une plus grande distance en fonction du contexte hydrogéologique local et des types d'aquifères, du débit de pompage, du temps de transfert des polluants, etc. Le captage de Perthes en Gâtinais donne un exemple de ce type de problématique (encadré 10).

Encadré 10 : Des Aires d'Alimentation de Captage à plusieurs échelles, l'exemple du captage de Perthes en Gâtinais

La commune de Perthes (77) exploite un forage captant la nappe de Champigny. Inscrit comme prioritaire au titre du SDAGE de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, le captage connaît des problèmes de qualité en nitrates et en pesticides (pics de nitrate à 70 mg/L et atrazine et déséthyl-atrazine supérieur à 0,1 µg/L), obligeant la collectivité à mettre en place un traitement. Le captage est toutefois considéré comme ayant un fort enjeu nitrates.

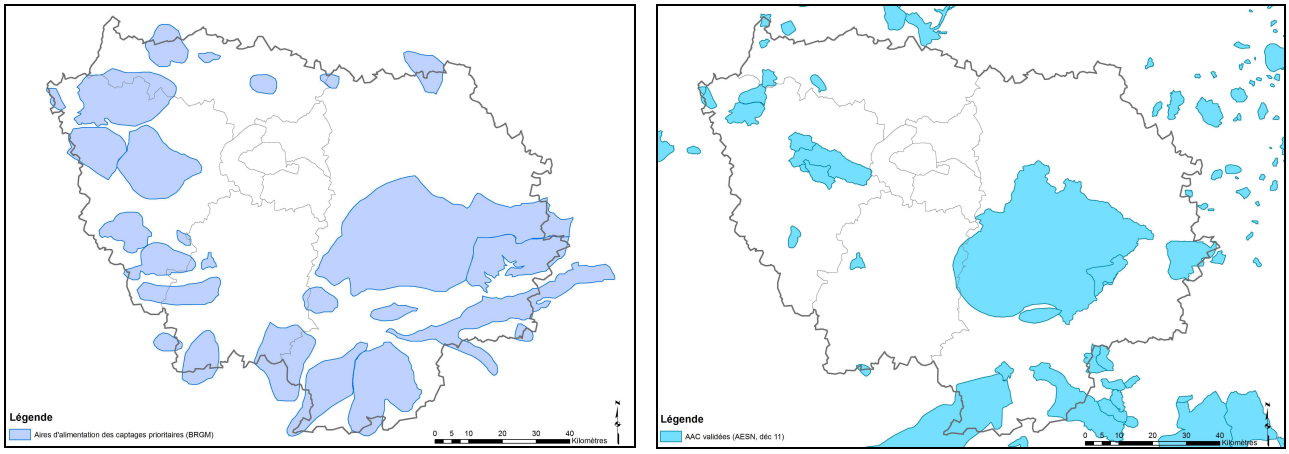
Cette étude s'inscrit dans un contexte géologique particulier puisque **deux aquifères se superposent** : la nappe libre des Calcaires de Brie (en surface) et la nappe de Champigny (en profondeur), cette dernière, s'écoulant du Sud-Est au Nord-Ouest, étant captée par le forage. Il n'y a pas de communication entre les deux aquifères et la nappe de Champigny est naturellement protégée des pollutions par une série de trois couches argileuses. Le forage captant cette nappe profonde, il apparaissait logique de prendre en considération le bassin d'alimentation de cette nappe : celui-ci s'étend à l'échelle régionale jusqu'au niveau de Pithiviers, Beaumont du Gâtinais et Nemours (un secteur qui se situe à une cinquantaine de kilomètres de Perthes). Mais cette nappe s'avère être de bonne qualité jusqu'aux captages situés dans le bassin amont d'un cours d'eau, le Rebais, passant à proximité du captage de Perthes et présentant des concentrations élevées en nitrates.

Pour expliquer les niveaux de pollution constatés au captage, le bureau d'étude en charge a envisagé la possibilité d'une contamination de la nappe de Champigny par une infiltration accidentelle depuis la nappe de Brie (contaminée en nitrates et pesticides), par des malfaçons au niveau de forages et puits locaux. Une étude complémentaire a donc été menée et a abouti à la conclusion qu'aucun puits identifié ne captait dans la nappe de Champigny. Tous captent dans la nappe de Brie. En revanche, l'étude a mis en évidence un mode de contamination du captage de Perthes *via* la nappe de Brie et le ru du Rebais.

Le bassin d'alimentation du forage de Perthes en Gâtinais peut donc être établi à **plusieurs échelles**. Si dans l'absolu, il faudrait prendre en compte le bassin d'alimentation de la nappe de Champigny pour protéger la ressource en eau, il s'avère plus pertinent de considérer un **bassin d'alimentation plus local**, correspondant à la plaine de Chailly en Bière, plus proche du captage et où les actions de reconquête de la qualité de l'eau pourront être concentrées.

[1] Selon la DRIEE Île-de-France, au 15 septembre 2011, seulement quatre délimitations hydrogéologiques d'aires d'alimentation de captages ont été arrêtées dans la région Île-de-France. Il s'agit des captages situés sur les communes de Rambouillet, Saint Martin la Garenne, Buchelay et Saint Maurice Montcouronne.

Les retards accumulés dans les projets AAC doivent être considérés pour les besoins de notre analyse, étant donné que seules les délimitations qui ont fait l'objet d'une validation au sein des comités de pilotage figurent dans la carte des AAC actuellement approuvée par l'AESN. La comparaison des deux cartes ci-dessous montre bien un décalage entre ces limites d'AAC aujourd'hui actées et la carte du regroupement des captages prioritaires et de délimitation de zones d'alimentation communes du IXème programme de l'AESN 2007-2012 (qui reste une estimation des surfaces concernées nécessairement surestimées).



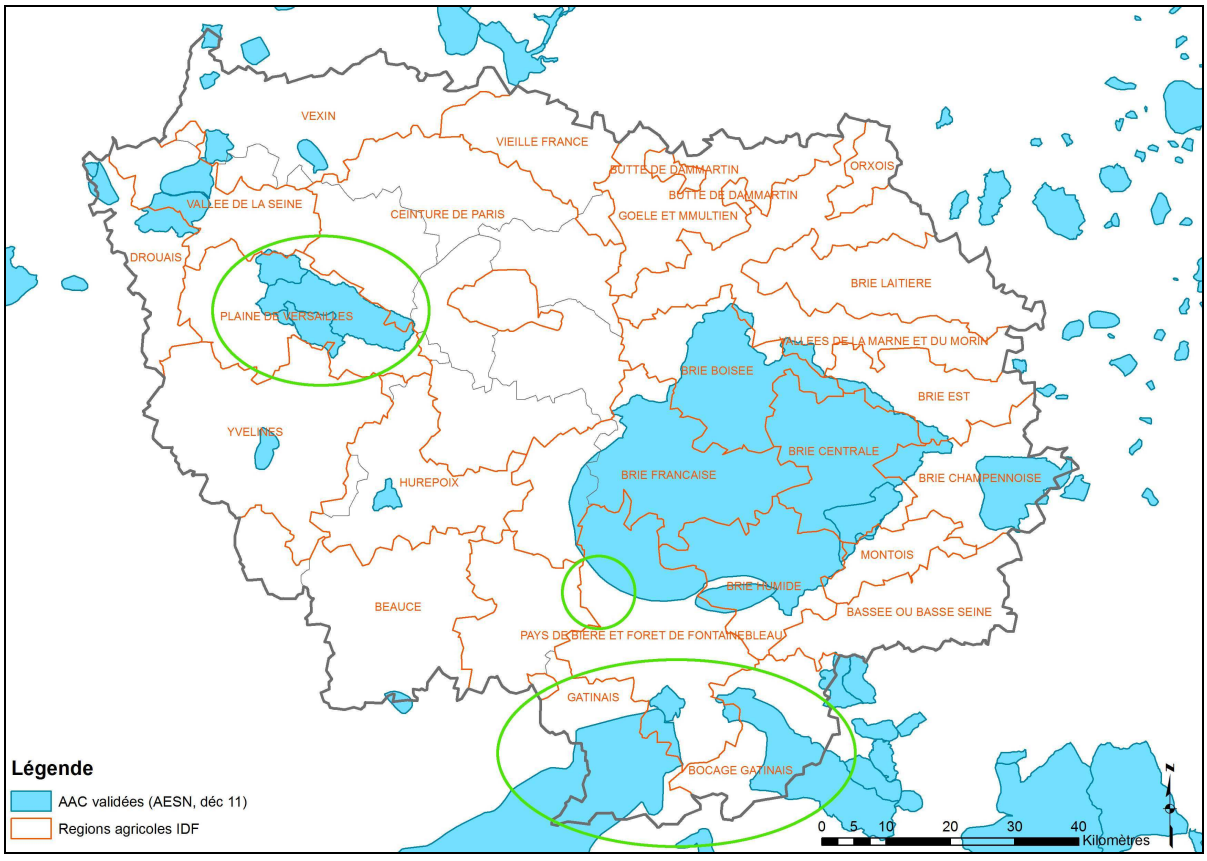
Carte 11 : Comparaison entre les limites des aires d'alimentation des captages prioritaires (BRGM pour le IXème programme de l'AESN 2007-2012) et les AAC actuellement validées par l'AESN (décembre 2011)

6.1.2. Justification des terrains pour l'analyse de la pertinence de l'AAC

Trois terrains franciliens à enjeu eau potable ont fait l'objet d'investigations particulières (carte 12). Leur choix dans le cadre de cette thèse tient à deux types de raisons :

1) Ils sont actuellement à des **degrés différents d'avancement de la démarche AAC** et notamment de stabilisation de la délimitation de l'AAC. Le premier terrain concerne une vaste zone du Sud de la Seine-et-Marne au cœur des deux régions agricoles du Gâtinais et du bocage gâtinais où plusieurs captages ont été classés « Grenelle » (sur les communes de Saint Pierre les Nemours et Villemer). Le deuxième terrain, situé dans la plaine de Versailles, concerne les captages du bassin versant de la Mauldre. Les comités de pilotage des études AAC de ces deux premiers secteurs ont validé les délimitations des AAC, qui ont été remontées auprès de l'AESN. Le troisième terrain, qui concerne un captage prioritaire, est plus restreint et situé au cœur de la plaine de Bière en Seine-et-Marne. L'étude AAC est en revanche moins avancée et la délimitation de l'aire d'alimentation ne figure pas sur la carte de l'AESN de fin 2011.

2) Ils présentent des **systèmes agricoles relativement différents** : grande culture dominante ou maraîchage dominant, présence ou non de la betterave sucrière et/ou de cultures à cahiers des charges techniques exigeants en termes de recours aux intrants (tableau 6.1 ci-dessous). Ils sont donc *a priori* susceptibles de présenter des aptitudes diversifiées quant aux opportunités techniques et commerciales de passage à l'AB.

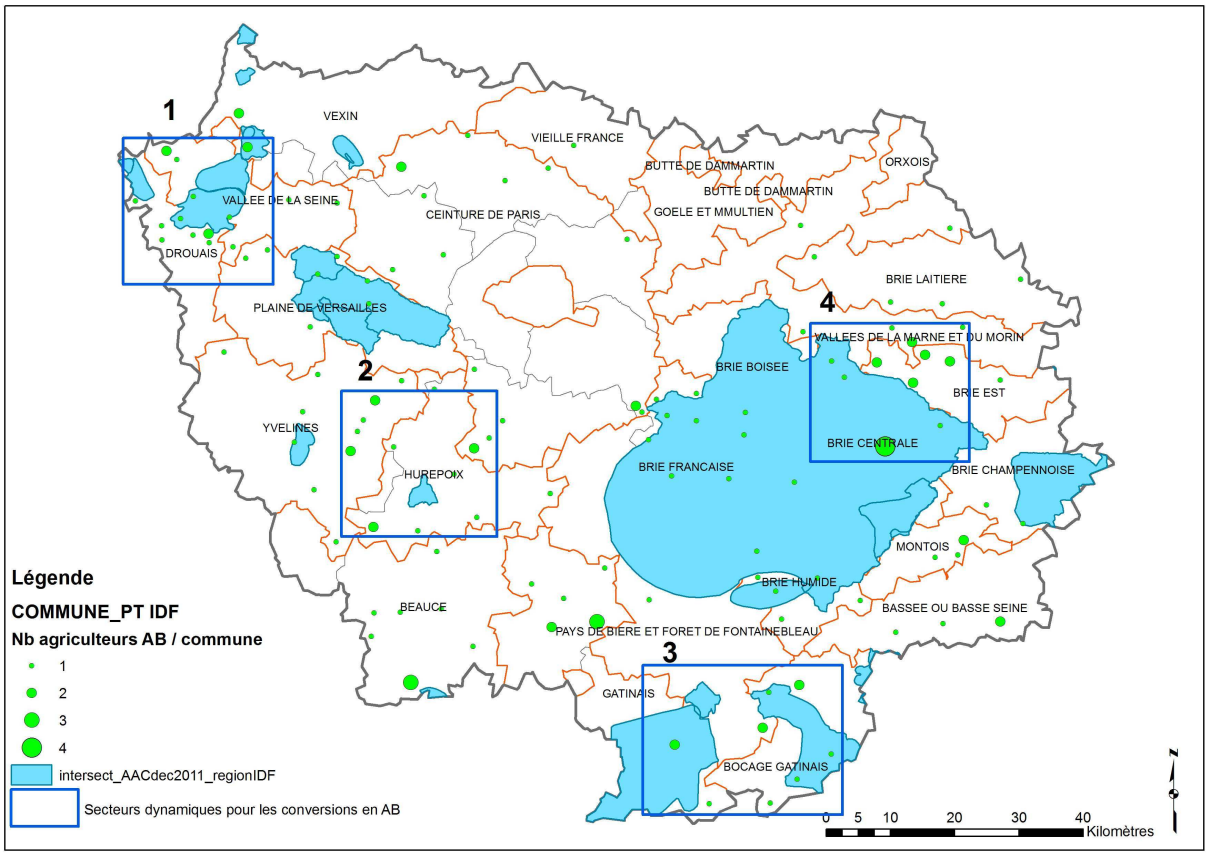


Carte 12 : Localisation des terrains à enjeu eau potable investigués

Terrains à enjeu eau potable	Taille des AAC	Type de systèmes de production agricole présents localement
Gâtinais	Environ 35 000 ha (dans les limites régionales) sur les 3 AAC de Nemours, Gretz sur Loing et Villemer	On distingue généralement les deux régions agricoles du Gâtinais (qualifié de Gâtinais français) et du bocage gâtinais, qui présentent des différences se lisant à travers le paysage (paysage ouvert de plateau sans haies pour le Gâtinais français; assemblage de terres cultivées et massifs boisés pour le bocage gâtinais). L'agriculture est dominée par la céréaliculture, avec la persistance de quelques élevages (ovins) surtout dans le bocage. Le Sud de la Seine-et-Marne bénéficie d'un microclimat légèrement plus chaud et sec, très propice à la culture de blés améliorants et d'orges de printemps brassicoles. La betterave sucrière est aussi très présente, surtout dans le Gâtinais français.
Plaine de Versailles	21 000 ha	L'orientation majoritaire est la grande culture qui concerne 2/3 des exploitations et 90% des surfaces selon la DRIAAF. Les cultures sont essentiellement des céréales (blé, orges de printemps et d'hiver, maïs) et des oléagineux (colza). Le secteur n'est pas betteravier. Les exploitations de grandes cultures coexistent avec des exploitations spécialisées en maraîchage et arboriculture, largement diversifiées et pour partie orientées vers des circuits de commercialisation courts.
Plaine de Chailly en Bière	3450 ha	L'agriculture est majoritairement de la céréaliculture et du maraîchage. La plaine de Chailly est le premier pôle maraîcher de la région Île-de-France, principalement tourné vers la production de salades à destination du MIN du Rungis.

Tableau 6.1 : Caractéristiques des terrains à enjeu eau potable investigués

6.1.3. Position actuelle de l'agriculture biologique dans les AAC



Carte 13 : Position des AAC validés en Île-de-France et secteurs de développement privilégiés de l'AB (selon le GAB IDF, cf. chapitre 5)

Comme montré dans le chapitre 5, les exploitations agricoles biologiques sont largement dispersées sur le territoire régional. Le croisement avec les aires d'alimentation de captages aujourd'hui validées montre qu'une **minorité de sièges d'exploitations biologiques sont situés dans ces AAC** (21%). Par rapport aux secteurs de développement privilégiés de l'AB, la position des AAC peut paraitre dans certains cas défavorable :

1) le secteur Drouais/vallée de la Seine correspond à plusieurs AAC comprenant quelques exploitations maraîchères (au Nord) mais le noyau de céréaliers, au Sud, est situé en dehors de l'AAC – on peut cependant imaginer un potentiel de diffusion,

2) le secteur du Hurepoix ne compte qu'une AAC de taille restreinte sans exploitation biologique,

3) le secteur du Gâtinais (un de nos terrains à enjeu eau) présente des exploitations biologiques dans ou à l'extérieur des AAC,

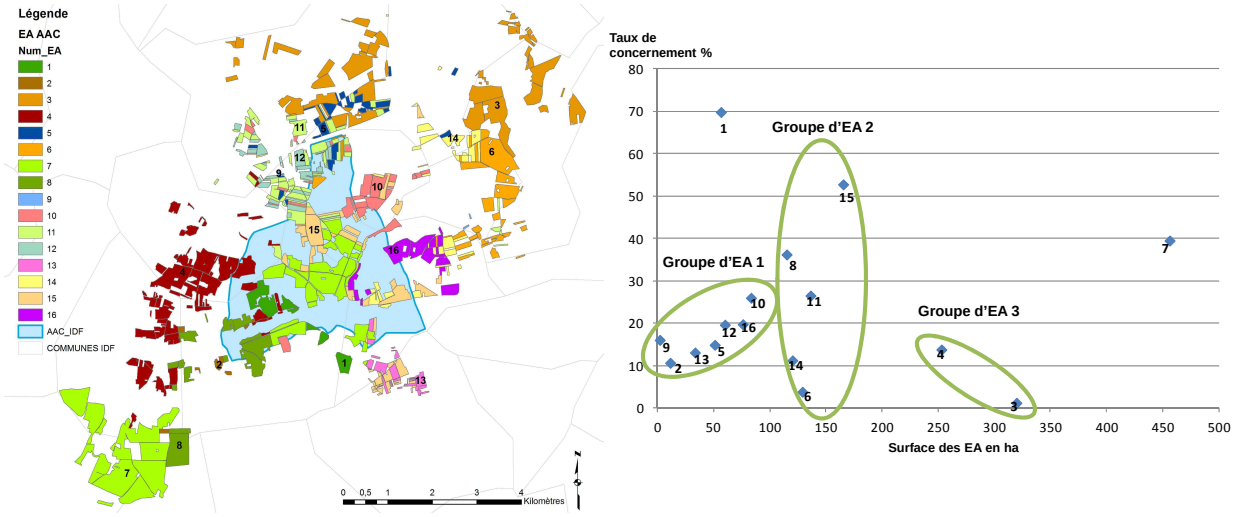
4) le secteur de la Brie centrale et Est correspond à une partie de l'AAC de la Fosse de Melun où il existe un noyau de céréaliers biologiques mais un autre groupe est aujourd'hui dynamique et situé en dehors de l'AAC.

Sur les deux autres terrains choisis, l'agriculture biologique est présente surtout en plaine de Versailles (deux exploitations spécialisées maraîchage et arboriculture ; une seule de grandes cultures). En plaine de Bière, une installation récente en maraîchage a eu lieu.

6.2. Les potentialités des territoires AAC à évoluer vers l'agriculture biologique

6.2.1. De l'intersection entre les territoires des exploitations agricoles et des AAC

L'intersection des territoires des exploitations et des AAC pose tout d'abord la question de l'implication des parcellaires agricoles au sein de cette délimitation de nature environnementale. Cette approche avait déjà été adoptée par Benoit et al. (1997) en termes de **taux de concernement** des exploitations, désignant le rapport des surfaces dans le bassin par rapport au parcellaire de l'exploitation. Le taux de concernement est généralement variable entre exploitations[1]. Nous pouvons illustrer cette tendance en prenant pour exemple un AAC francilien situé dans l'Essonne (carte 14 ci-dessous).



Carte 14 : Intersection d'une AAC et des territoires d'exploitations agricoles
Figure 6.1 : Répartition des exploitations de l'AAC en fonction de la taille de l'exploitation et du taux de concernement (% du parcellaire situé dans l'AAC). Les numéros sous les points de série correspondent aux numéros attribués aux 16 exploitations.

[1] Dans la publication de Benoit et al. (1997), les auteurs rapportent des résultats du programme *Agriculture-Environnement Vittel* (AGREV) et illustrent l'exemple d'un bassin d'alimentation en Lorraine de 144 ha. Le taux de concernement avait été calculé sur 14 exploitations concernées par l'AAC et variait de 0.5 à 66%.

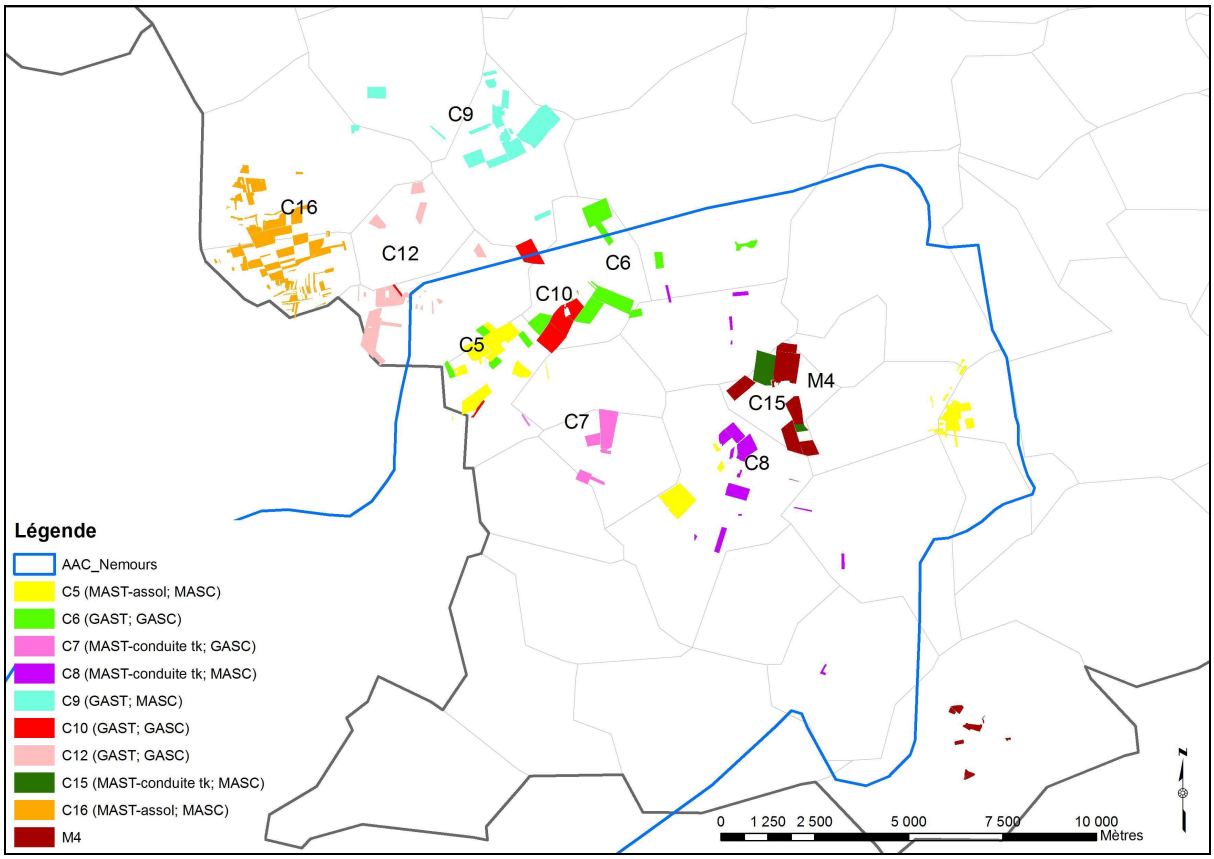
16 exploitations agricoles sont concernées par cette AAC (d'une superficie totale de 1204 ha donc de petite taille par rapport aux AAC franciliens), c'est-à-dire qu'elles ont au moins une partie de leur exploitation comprise dans ce périmètre. La figure 6.1 présente la répartition de ces exploitations en fonction de leur taille et taux de concernement respectifs. **Aucune de ces exploitations n'a tout son parcellaire compris dans l'AAC** (ce constat avait aussi été fait dans les travaux de Benoit et al.). Les taux de concernement varient ici de 1 à 70% avec une moyenne arithmétique de 23%. Les chiffres recouvrent une **grande diversité d'implication** des exploitations dans l'AAC non seulement du fait du taux de concernement variable mais aussi du fait de la taille des exploitations dans leur ensemble.

La figure 6.1 montre différents groupes d'exploitations :

- Le premier groupe concerne 7 exploitations de relatives petites tailles (inférieures à 100 ha ce qui, en Île-de-France, est en-dessous de la moyenne régionale de 112 ha). Leur taux de concernement varie entre 10 et 30% ce qui peut apparaitre comme relativement faible.
- Le groupe 2 comprend 5 exploitations qui ont des tailles conformes à la moyenne régionale. Cependant, leur taux de concernement est très variable (de 4 à 53%).
- Le groupe 3 présente seulement deux exploitations de tailles relativement grandes mais avec des taux de concernement assez bas (respectivement 1 et 14%).
- Enfin, deux exploitations se distinguent de ces trois groupes d'exploitations : la première par sa faible taille mais son taux de concernement très élevé (70%), la deuxième par sa très grande taille (plus de 400 ha) et son taux de concernement intermédiaire.

L'implication territoriale des agriculteurs est donc variable et dans tous les cas seulement partielle : ceci pose déjà question par rapport à l'intérêt d'engager en agriculture biologique seulement les surfaces concernées par l'AAC, ce qui impliquerait d'avoir un système mixte AB/AC dont nous avons évoqué précédemment la difficulté de gestion.

Mais les résultats présentés dans le chapitre 4 viennent apporter une perspective complémentaire à cette approche en termes de taux de concernement. En effet, en plus d'être impliquées de façon variable de par leur parcellaire, **les exploitations ne présentent pas les mêmes distances à l'agriculture biologique**, traduites selon notre approche en termes d'ampleurs de sauts techniques et commerciaux. Ces distances variables sont illustrées dans la carte 15 ci-dessous sur le terrain du Gâtinais, où figurent des exploitations de l'échantillon d'enquêtes.



Carte 15 : Croisement entre les territoires d'exploitations enquêtées et l'AAC de Nemours

Exploitations	Ampleurs de sauts techniques	Ampleurs de sauts commerciaux	Taux de concernement
C5	MAST-assolement	MASC	100%
C6	GAST	GASC	77%
C7	MAST-conduite technique	GASC	94%
C8	MAST-conduite technique	MASC	96%
C9	GAST	MASC	0%
C10	GAST	GASC	48%
C12	GAST	GASC	3%
C15	MAST-conduite technique	MASC	42%
C16	MAST-assolement	MASC	0%

Tableau 6.2 : Ampleurs des sauts techniques et commerciaux et taux de concernement des exploitations impliquées dans l'AAC de Nemours

Sur ce terrain du Gâtinais, le taux de concernement varie de 0 à 100% avec une moyenne de 51% mais trois groupes se distinguent :

- Parmi les exploitations qui ont un taux de concernement élevé (C5, C6, C7 et C8), trois présentent une relative proximité à l'AB : C5 et C7 car ce sont des exploitations de polyculture-élevage, mais l'inscription en circuits de commercialisation courts contribue au désintérêt des agriculteurs pour l'AB ; C8 mais celle-ci a des orientations techniques et commerciales « de terroir » avec la présence de blés améliorants et de betteraves sucrières dans l'assolement (C6 a aussi ces deux cultures).

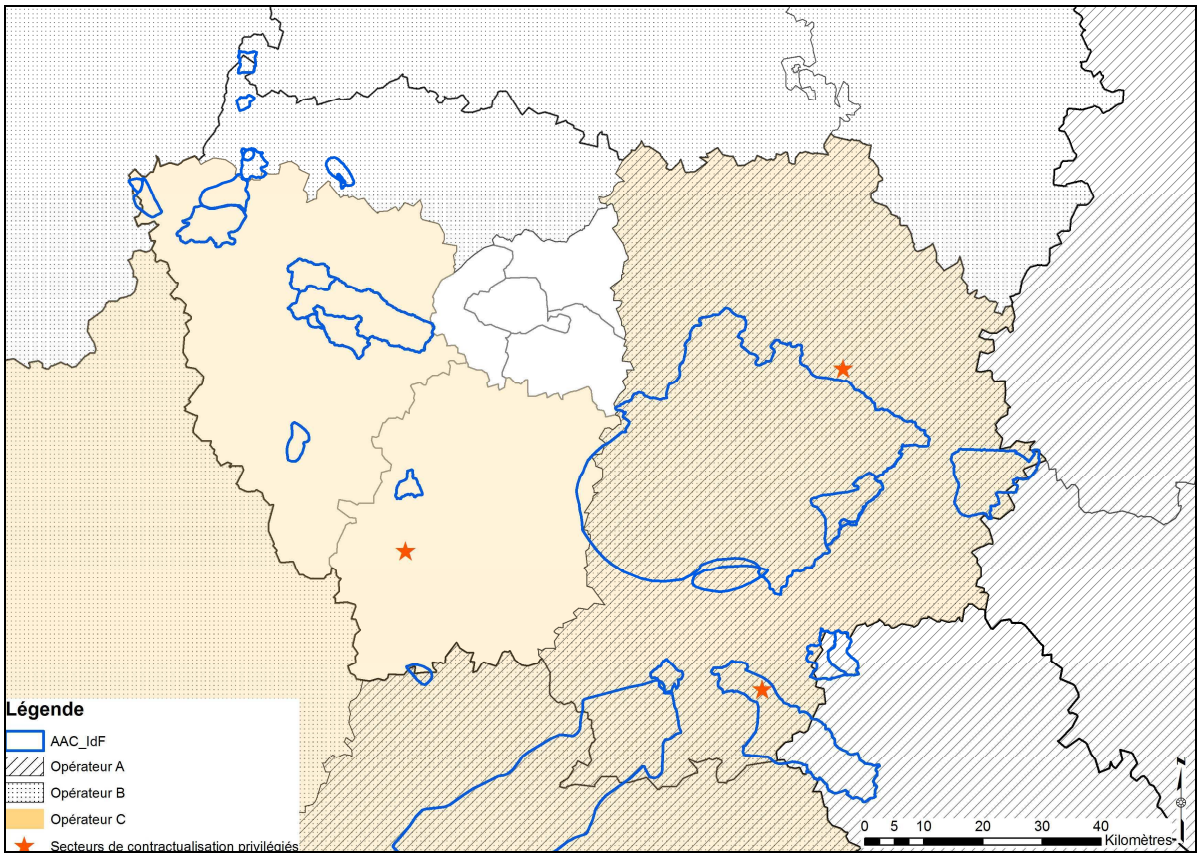
- Deux exploitations ont des taux de concernement autour de 50% (C10 et C15) avec des distances à l'AB relativement importantes (toutes deux sont en TCS ; C10 produit de la betterave et du blé améliorant).

- Enfin, deux exploitations ont tout leur parcellaire hors AAC : C9 a pourtant pu contractualiser une MAET eau du fait de l'appartenance d'une partie du parcellaire aux communes éligibles à la MAET mais après délimitation finale de l'AAC, il s'avère que le taux de concernement de cette exploitation est nul. De même pour C16, qui présente une proximité à l'AB intéressante mais dont le parcellaire ne croise pas l'AAC. Ainsi, parallèlement aux exploitations plus ou moins comprises dans l'AAC, il existe aussi des exploitations géographiquement proches de la délimitation de l'AAC et qui pourraient être intéressantes en termes de changements de pratiques agricoles.

La seule exploitation biologique, produisant des grandes cultures, impliquée dans cette AAC figure également sur la carte. M4 est une exploitation mixte (pour conserver le quota de betterave) et il s'avère que les parcelles engagées en AB sont celles situées **à l'extérieur de l'AAC** (commune au Sud-Est de la limite) pour des raisons techniques : les sols étant plus superficiels et caillouteux dans ce dernier secteur, c'est sur l'autre commune du parcellaire (comprise dans l'AAC) que le quota de betterave est produit. Ainsi, l'engagement de surfaces en AB ne répond pas forcément aux arguments propres à l'enjeu eau mais **s'adapte avant tout aux contraintes techniques et agronomiques de l'agriculteur**.

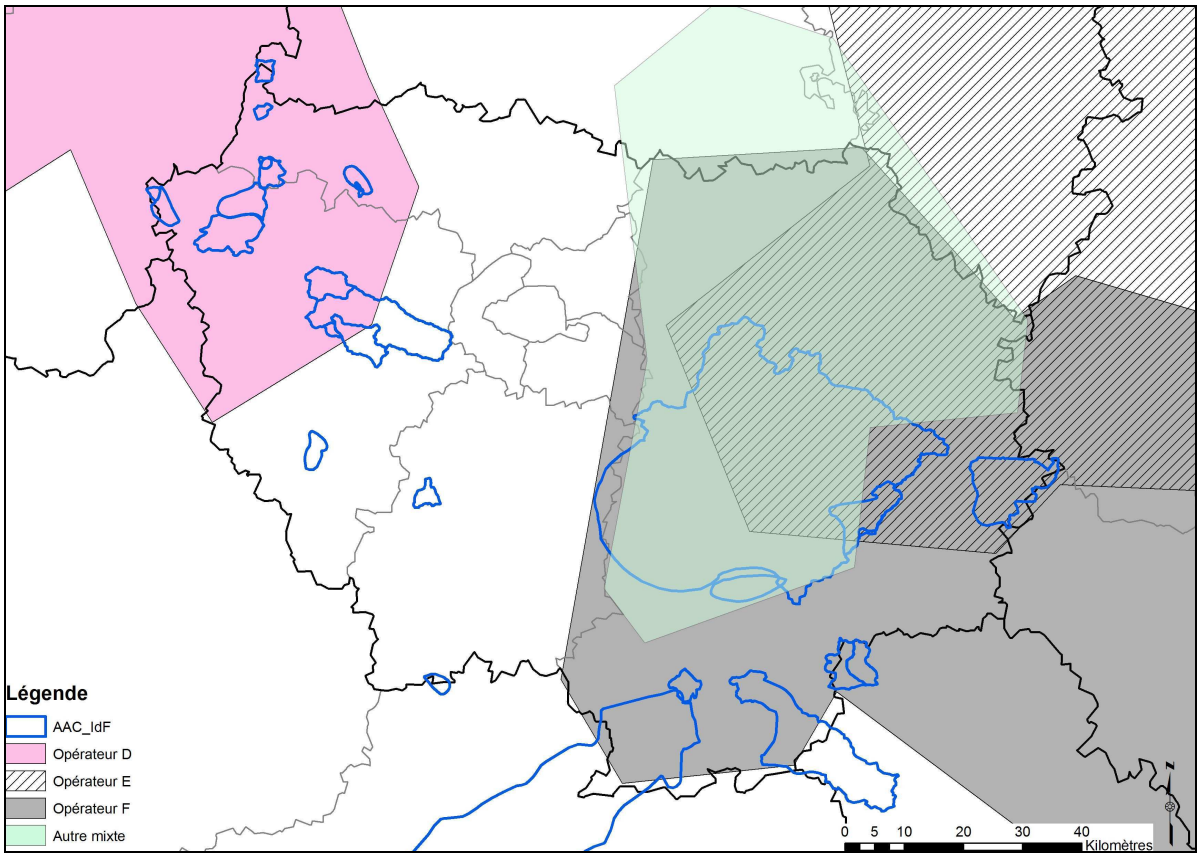
6.2.2. De l'intersection entre les territoires des opérateurs commerciaux et des AAC

Si les territoires d'exploitations peuvent parfois être entièrement inclus dans une AAC, ce n'est généralement pas le cas des territoires d'action des organismes de collecte. Or, pour une concentration géographique de l'AB se pose nécessairement la question des débouchés disponibles localement et du degré de structuration des filières. Nous nous intéressons ici uniquement aux emprises territoriales des collecteurs de grandes cultures (hors betterave sucrière et luzerne). Les emprises territoriales des opérateurs enquêtés sont croisées avec les délimitations d'AAC dans les cartes suivantes : en cohérence avec notre typologie précédente des opérateurs, nous avons regroupé les coopératives exclusivement biologiques ou assimilées (opérateurs A, B et C), les coopératives mixtes (opérateurs D, E, F et autre mixte) et les opérateurs sans débouchés biologiques ou qui délèguent à un autre opérateur (G, H, I et J).



Carte 16 : Croisement des bassins de collecte des opérateurs 100% biologiques avec les AAC d'Île-de-France

Les coopératives exclusivement biologiques ont des bassins de collecte étendus sur plusieurs départements couvrant plusieurs régions (carte 16 ; cf. chapitre 5). De ce fait, elles couvrent bien les zones à enjeu eau potable. Mais derrière cette apparente forte présence territoriale, il existe en réalité des petites zones de contractualisation privilégiées avec des agriculteurs biologiques (environ 20). Ces secteurs sont le Centre de la Seine-et-Marne et le Val d'Oise pour l'opérateur A, le Sud de la Seine-et-Marne pour l'opérateur B et le Sud Yvelines et Essonne pour l'opérateur C. Le plus naturel serait pour ces opérateurs de développer des relations avec des agriculteurs **proches de ceux qui sont déjà contractualisés** (car plus simple d'un point de vue logistique), mais ils pourraient aussi s'intéresser à d'autres agriculteurs dans des secteurs à enjeu eau (ce qui permettrait de créer d'autres noyaux de collecte). Mais plusieurs difficultés pourraient subsister dans ce dernier cas: (i) la contractualisation avec ce type d'opérateurs pose le problème de la **disponibilité du stockage sur l'exploitation** car ces coopératives ont peu d'infrastructures de stockage sur le terrain, (ii) passer à ce type d'opérateurs reste un **changement majeur pour un agriculteur conventionnel qui passe en AB**, (iii) ces opérateurs (surtout A et B) ne sont pas très offensifs en termes de prospection commerciale de nouveaux adhérents biologiques.

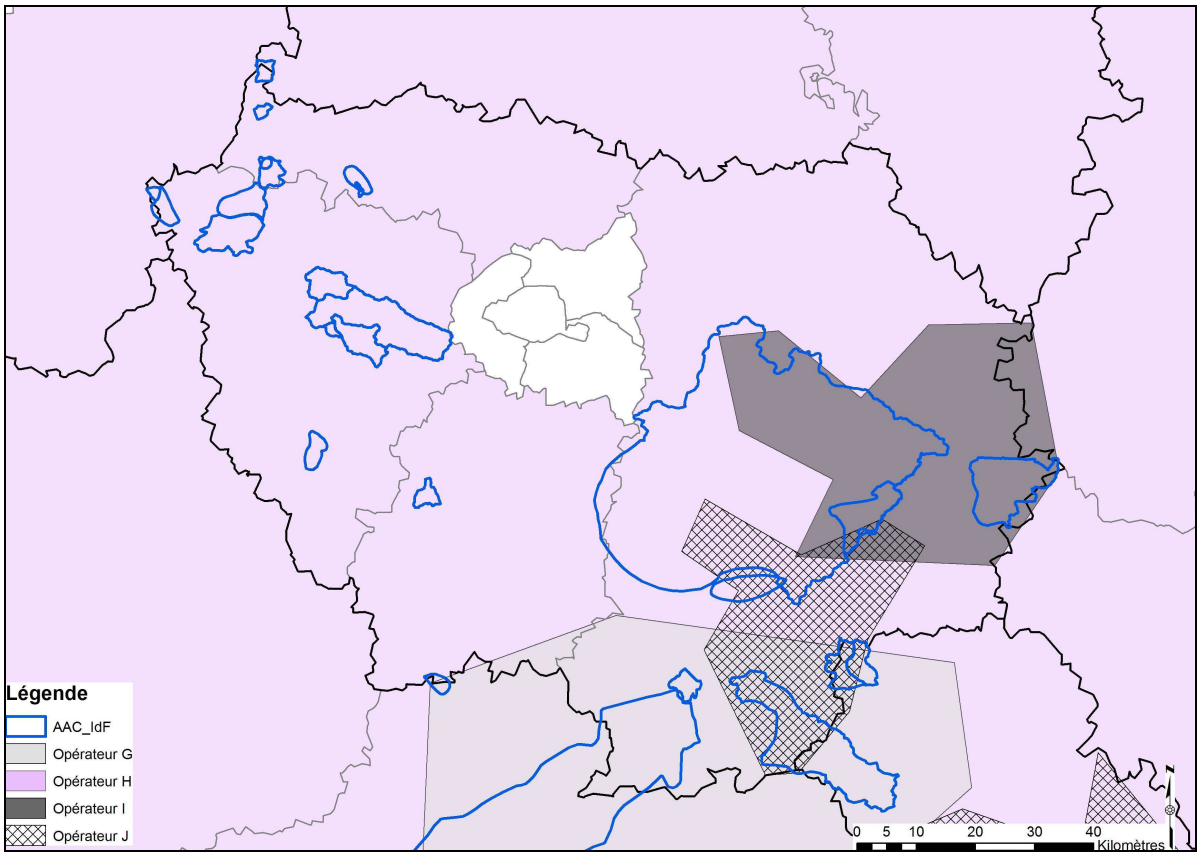


Carte 17 : Croisement des bassins de collecte des opérateurs mixtes avec les AAC d'Île-de-France

Les emprises territoriales des opérateurs mixtes sont plus sectorisées que celles des opérateurs biologiques (carte 17). Il en résulte que certaines AAC sont partiellement couvertes par ces coopératives : c'est le cas par exemple des AAC du bassin versant de la Mauldre dans les Yvelines pour l'opérateur D, de la fosse de Melun en Seine-et-Marne pour l'opérateur E et des AAC du Gâtinais pour l'opérateur F. Dans une démarche de projet visant le développement de l'AB dans un territoire à enjeu eau, cette différenciation territoriale peut être porteuse de complications :

- **Dans les grandes AAC, se superposent plusieurs opérateurs** (cas de la fosse de Melun avec les opérateurs E, F et autre mixte). Ceci n'est pas qu'un avantage : le problème de la concurrence entre opérateurs, déjà soulevé dans le chapitre précédent, risque d'apparaître. Une réponse serait une **structuration concertée** de la collecte des productions biologiques entre opérateurs mais on peut douter de sa faisabilité.

- A l'inverse, nous pouvons nous interroger sur **l'intérêt de ces opérateurs à investir dans de trop petits territoires AAC** qui, comme montré précédemment, présenteront des taux de concernement variables des exploitations. Celles-ci pourraient faire le choix de la mixité AB/AC, ce qui limiterait les volumes produits et collectables pour les opérateurs (qui rappelons-le, doivent amortir des investissements et trouver des volumes conséquents). Ces AAC de petites tailles ne peuvent pas **déclencher à elles seules d'opportunités de collecte.**



Carte 18 : Croisement des bassins de collecte des opérateurs sans débouchés biologiques ou déléguant avec les AAC d'Île-de-France

Enfin, trois opérateurs sans débouchés biologiques (I et J) et déléguant l'activité AB (G) ont des emprises **très sectorisées** en Île-de-France (carte 18). Ils sont par ailleurs **présents dans des secteurs stratégiques pour l'enjeu eau** (principalement en Seine-et-Marne), qui concernent aussi les opérateurs mixtes. L'opérateur H est un négoce très présent régionalement surtout en Seine-et-Marne et dans le Sud des Yvelines et de l'Essonne. Il s'agit d'un des opérateurs avec qui les agriculteurs conventionnels, qui ont une commercialisation composite, contractualisent. Dans tous ces secteurs, il faudra compter sur le **désengagement des agriculteurs adhérents à ces opérateurs** pour gérer les conversions en AB.

Ainsi, l'AAC, nouveau territoire d'action de la gestion préventive de la qualité de l'eau, **vient se superposer à d'autres territoires ayant des délimitations, des caractéristiques et des acteurs différents** : les parcellaires des exploitations et les bassins de collecte des opérateurs. Cette superposition implique des taux de concernement variables entre exploitations, lesquelles, en plus, ne présentent pas la même proximité à l'AB. En outre, la taille généralement restreinte des AAC par rapport à celles des bassins de collecte des premiers metteurs en marché traduit des volumes potentiels en productions biologiques faibles, ce qui limite l'intérêt d'une collecte spécifique (voire celui de la création de filière AB pour les opérateurs conventionnels). **La superposition de ces trois types de territoires induit donc**

une grande complexité et bien que les AAC soient des territoires d'action ou de gestion de certains acteurs, elles ne recouvrent **qu'une partie des territoires directement concernés par les changements générés par la conversion** (territoires des exploitations et des bassins de collecte). Les potentialités des territoires à évoluer vers l'AB résultent d'une combinaison complexe de facteurs, dont techniques et commerciaux : **les AAC ne sont donc pas *a priori* et *per se* des territoires d'action pertinents pour un développement territorialisé de l'AB.**

Si la diversité des facteurs techniques et commerciaux, et la non pertinence *per se* de l'échelle AAC sont, nous semble-t-il, des éléments importants pour expliquer les difficultés de développement territorialisé de l'AB dans ces territoires à enjeu eau, ils ne sont pas les seuls. Au-delà des classiques facteurs d'ordre sociologique portant sur les résistances propres aux agriculteurs vis-à-vis de l'AB, nous voudrions montrer que **ces difficultés peuvent aussi provenir du déroulement même des démarches AAC**. Nous allons l'illustrer en nous basant sur nos terrains d'étude.

6.3. Quelle place de l'agriculture biologique dans les programmes d'actions issus des études AAC

Nous abordons ici les **autres contraintes que celles liées à la diversité technique et commerciale.** Les études AAC présentent des orientations en termes de méthodologies et d'objectifs qui peuvent limiter la place de la « solution AB » dans les plans d'actions. Ceci va être abordé à travers deux terrains : les aspects méthodologiques dans l'étude AAC de la plaine de Versailles et les objectifs « eau » dans le terrain de la plaine de Chailly en Bière.

6.3.1. Approche méthodologique en termes de « zones d'actions pertinentes »

Nous illustrons ces approches méthodologiques dans le terrain de la plaine de Versailles et dans l'étude des captages du bassin versant de la Mauldre (voir l'encadré 11) mais il faut noter que ces choix sont actuellement très répandus dans les études AAC[1]. Cette approche consiste à définir, au sein d'une AAC, **les secteurs qui feront l'objet du plan d'actions agricoles**. Au sein d'une même AAC, les surfaces ne contribuent pas de la même façon à l'alimentation en eau du captage (du fait des temps de transfert, de la distance au captage[2], etc.). L'AAC peut ainsi être qualifiée en termes de **zones de contribution**. Celles-ci sont croisées, d'une part avec la **vulnérabilité des aires** (traduisant la vulnérabilité de l'aquifère qu'un polluant percole depuis la surface du sol jusqu'à la nappe) et, d'autre part, avec les **pressions environnementales** qui y sont exercées (agricoles et non agricoles). Les « **zones d'actions**

[1] A notre connaissance, cette approche est employée au moins pour toutes les études AAC du département des Yvelines. (source : compte rendu du comité de pilotage de l'étude des captages du bassin versant de la Mauldre)

[2] D'un point de vue hydrogéologique, il est considéré que les zones à proximité immédiate des captages participent davantage à leur alimentation que les parties les plus éloignées ou têtes de bassin versant.

pertinentes » résultent donc du croisement entre les zones contributives prioritaires, la vulnérabilité et les pressions agricoles.

Cette approche, qui s'appuie fortement sur la modélisation hydrologique, permet la construction d'un programme basé sur la proposition **d'actions contraignantes sur de faibles surfaces**, complétées éventuellement par des actions moins contraignantes sur des surfaces plus importantes. Cela permet d'éviter de disperser des mesures sur une vaste zone dont l'efficacité sera difficile à démontrer et de concentrer les actions sur les secteurs où les temps de transfert sont les plus courts[1]. Mettre en place des mesures contraignantes sur des zones dont le temps de réaction se compte en dizaines d'années (avec de plus, peu de recul réel pour anticiper leurs effets) s'avère en effet difficile pour les acteurs concernés[2]. Il faut donc faire porter les actions dans des zones où elles seront les plus efficientes pour avoir le rapport coût/bénéfice le plus pertinent. L'argument des moyens financiers limités, dont il faut raisonner l'utilisation, est aussi souvent avancé pour justifier cette approche en « zones d'actions pertinentes ».

La phase de détermination des zones d'actions pertinentes n'a, aujourd'hui, pas pu complètement aboutir car le bureau d'étude a rencontré d'importantes difficultés de calage du modèle hydrogéologique. C'est donc pour le moment une version provisoire qui a été proposée. Environ 7000 ha, soit 33% de la surface totale de l'AAC seraient concernés. Les surfaces agricoles dans ce secteur restreint correspondent à 4050 ha (soit 19% de l'AAC globale). 50 agriculteurs seraient concernés. Si cette surface peut paraître encore relativement étendue, il faut toutefois reconnaître que les surfaces agricoles, qui feront l'objet du programme d'actions, ont diminué de moitié par rapport à la délimitation initiale de l'AAC.

Nous pouvons nous interroger sur l'impact d'une telle approche méthodologique sur le **contenu du plan d'actions agricoles et sur la place de l'agriculture biologique** en son sein. En définissant un sous-zonage pertinent du point de vue de la ressource en eau, on s'inscrit dans une approche à l'échelle des parcelles, voire même inférieur à l'échelle de la parcelle (possible incitation au redécoupage de certains grands îlots de culture). Limiter les surfaces concernées par le programme d'actions réduit de fait les surfaces qui pourraient être converties en AB. L'agriculture biologique devient alors une solution minoritaire en surface, cette approche parcellaire, voire infra-parcellaire, conduisant alors logiquement à **des systèmes mixtes biologique/conventionnel pour les exploitations**. L'AB comme solution minoritaire présente aussi l'inconvénient « commercial » de **limiter les possibilités de structuration de filières** puisqu'il n'est pas assuré que des volumes suffisants soient produits par des exploitations. Pour autant, la question des débouchés (plutôt pour les cultures de diversification) a été soulevée

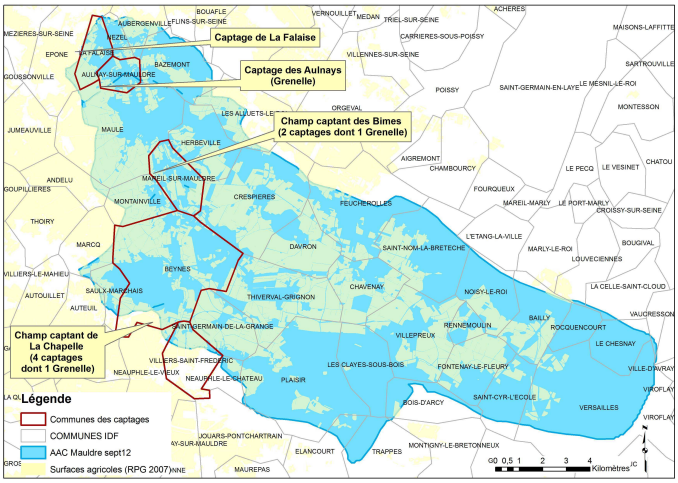
[1] Cette approche est notamment plébiscitée par la Chambre d'agriculture interdépartementale d'Île-de-France, qui souhaite connaitre, dans le cas de l'étude de la plaine de Versailles, la localisation des quelques centaines d'hectares les plus pertinents afin d'y mettre en œuvre des actions les plus contraignantes (du type remise en herbe, absence d'utilisation de pesticides, forte restriction ou interdiction d'emplois d'engrais minéraux ou organiques, etc.).

[2] Il est d'ailleurs fréquent que les débats lors de ces comités de pilotage AAC portent sur ces temps de transfert : les représentants de la profession agricole avancent que la mauvaise qualité des eaux constatée aujourd'hui pourraient être la résultante de pratiques anciennes, celles-ci ayant fortement évolué depuis et qu'on ne perçoit pas encore l'effet positif du changement de pratiques engagé.

pendant les réunions du comité de pilotage de l'étude AAC du bassin versant de la Mauldre comme un point sensible à ne pas négliger.

Encadré 11 : Les AAC du bassin versant de la Mauldre en plaine de Versailles

L'étude AAC a débuté en 2011 avec pour maître d'ouvrage le Comité du Bassin Hydrographique de la Mauldre et de ses Affluents (CO.BA.H.M.A.). L'étude hydrogéologique vise la délimitation des aires d'alimentation de 8 captages d'eau potable captant la même nappe (nappe de la Craie de la vallée de la Mauldre). Ces points de captage forment 4 zones de captage: (1) le champ captant de la Chapelle avec 4 captages, (2) celui des Bimes avec deux captages, (3) le captage des Aulnays et (4) celui de La Falaise. Trois de ces captages sont classés « Grenelle » (au nom des niveaux de pollution et du caractère stratégique de la ressource en eau).



Le contexte hydrogéologique est complexe avec des aires d'alimentation emboîtées, plusieurs couches aquifères en relation et des transferts en nappe mal connus. La modélisation hydrologique est particulièrement difficile. Les temps de transfert des eaux sont estimés entre 10 et 20 ans, ce qui implique que les résultats des actions mises en œuvre ne seront pas visibles à court terme. Les AAC recouvrent une surface de 21 000 ha, concernant 38 communes et 159 exploitations agricoles. La surface agricole est d'environ 9500 ha avec 85% de céréaliers et 13% de maraîchers et arboriculteurs. 50 agriculteurs exploitent à eux seuls 80% de la surface agricole des AAC. L'agriculture locale est orientée vers la production de grandes cultures représentatives de la région avec des niveaux de rendement élevés. Au cours de l'étude, les pratiques agricoles ont été évaluées dans un premier temps à dire d'experts. Les rotations sont courtes (majoritairement colza/blé/orge) avec une faible proportion de cultures de printemps (maïs). La fertilisation est essentiellement minérale avec un fractionnement classique des apports sur le blé (souvent trois apports) et les apports organiques (fumier de cheval, boues de stations d'épuration) sont des apports d'automne sur maïs et colza pour permettre un bon développement hivernal. L'étude a mis en évidence un excès azoté moyen supérieur à 25 unités quels que soient la culture et le type de sol, traduisant un écart entre le rendement objectif et le rendement réalisé. La culture intermédiaire majoritaire est la moutarde. En termes de pratiques de protection phytosanitaire, les valeurs des IFT herbicides et hors herbicides sont globalement proches des valeurs de référence régionales. Le secteur n'est pas betteravier et il n'existe pas de débouché de déshydratation de luzerne à proximité.

Le plan d'actions n'a pas encore été défini dans le cadre du comité de pilotage de l'étude. Mais les premières tendances viennent confirmer cette **limitation de la solution AB.** Le plan d'actions s'orienterait plutôt sur des « optimisations » des pratiques actuelles sans véritable changement de système. Selon un des deux bureaux d'étude en charge de l'étude, il existe, en premier lieu, des marges de manœuvre au niveau de la gestion des intrants qui viseraient à réduire les excès d'azote à la récolte (i) en révisant les objectifs de rendements donc les doses prévues d'azote (ii) en choisissant les bonnes espèces de Cultures Intermédiaires Pièges A Nitrates (CIPAN) propres à fixer l'azote (iii) en adaptant les doses d'azote au cours du cycle

cultural en fréquence d'apport et en doses unitaires en suivant le développement de la plante. Tout ceci nécessite une augmentation de la capacité technique des agriculteurs à gérer la fertilisation dans la conduite des parcelles.

Mais parallèlement à ces premières pistes de plan d'actions, le potentiel de développement de l'AB a été évalué[1] et les forces et faiblesses du territoire identifiées. Si l'on se limite aux aspects techniques et commerciaux qui nous concernent ici, **des opportunités existent** en lien avec la demande locale (essor des circuits courts[2], pouvoir d'achat important). Même s'il n'y a pas de débouché en luzerne déshydratée, certaines coopératives biologiques couvrent bien ce secteur (cf. chapitre 5)[3]. Ces systèmes agricoles de grandes cultures, sans élevage, ne sont pas les plus favorables mais l'absence de betterave ou de cultures à cahiers des charges fortement exigeants nous amènent à considérer qu'ils **présentent une distance moyenne à l'AB** et pourraient être assimilés, selon notre typologie des ampleurs de sauts, à des moyennes ampleurs de sauts techniques (MAST-Conduite technique) et commerciaux (MASC).

Nous pouvons conclure sur le fait qu'il y a une **opposition locale relativement forte** par rapport à l'agriculture biologique, que l'approche en termes de zones d'actions pertinentes ne contrecarre pas. Les arguments avancés en défaveur de l'AB sont assez classiquement d'ordre technique (avec la question de la mise en œuvre du désherbage mécanique dans les conditions pédoclimatiques locales, du lessivage possible des apports organiques[4]), économiques (bonne rentabilité actuelle des exploitations conventionnelles, doutes sur celle des exploitations biologiques) et liés à une incitation forte des politiques publiques. Les agriculteurs optent davantage pour conserver une agriculture productive qui viserait à avoir le moins d'impacts négatifs sur l'environnement (une agriculture « environnementalement neutre ») que pour des changements de système. Il y a donc un décalage entre les potentialités de développement de l'AB identifiées (basées sur une demande générale de relocalisation de la production et d'écologisation de l'agriculture) et la position dominante de la profession agricole. Cette

[1] Cette évaluation des opportunités de développement de l'agriculture biologique a été réalisée par le bureau d'étude à partir de la « *Grille d'analyse des territoires : Comment qualifier des territoires à enjeu « eau » en fonction de leurs opportunités de développement de l'agriculture biologique* » éditée par la FNAB.

[2] Le potentiel de circuits courts concerne les productions maraîchères et arboricoles mais pas seulement : l'association locale de valorisation de la plaine de Versailles (Association Patrimoniale de la Plaine de Versailles et du Plateau des Alluets – APPVPA) a en projet de structurer une filière locale de farine. Celle-ci concernerait une dizaine d'agriculteurs qui s'engageraient sur l'amélioration des modes de production.

[3] Un des agriculteurs biologiques de notre échantillon est situé dans ce territoire de la plaine de Versailles (Bio8). Il met en œuvre des successions sans luzerne et se trouve au croisement du modèle technique 3 axé sur le correctif et du modèle commercial autonome.

[4] Sur ce point, les chambres d'agriculture d'Île-de-France ont une position qui va à contresens de celles des instances de l'AB et des réseaux structurés autour des liens entre eau et AB (qui ne mettent pas en avant d'effets néfastes des apports organiques sur les eaux souterraines *via* le lessivage, ce qui va d'ailleurs dans le sens d'une majorité de travaux scientifiques – voir notamment Stopes, 2002 ; Drinkwater, 1998 ; Honisch, 2002 ; Halberg, 1995 ; Haas, 2002 ; Küstermann, 2010 - même s'il existe des marges de manœuvre pour certaines pratiques comme le retournement de prairies par exemple). Pour les chambres d'agriculture d'Île-de-France, les engrais organiques ne permettent pas de limiter le risque de pollution des eaux par les nitrates. L'azote assimilable étant étalé dans le temps et rendu disponible après minéralisation, il n'est pas suffisamment en adéquation temporelle avec les besoins des plantes (alors que les apports d'azote minéral bien maîtrisés peuvent l'être). (source : remarques de la Chambre d'agriculture 77 sur l'étude du captage de Perthes ; comité de pilotage de l'étude des captages de la Mauldre)

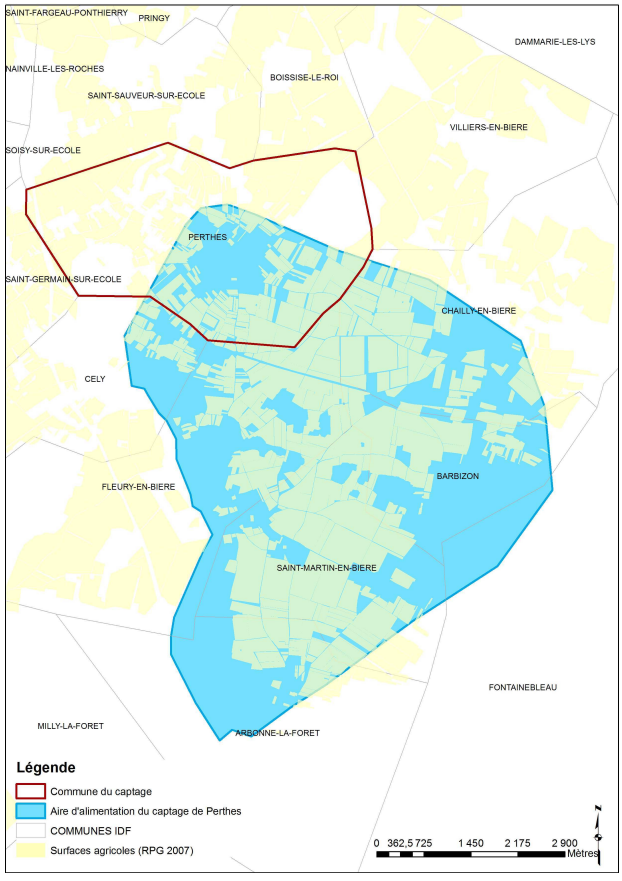
dernière position trouve sa traduction dans l'approche méthodologique de l'étude AAC en termes de zones d'actions pertinentes.

6.3.2. Contenu des plans d'actions agricoles et mise en œuvre dans les exploitations

Le programme d'actions agricoles élaboré dans les études AAC vise l'atteinte d'objectifs relatifs à la qualité de l'eau à partir de changements dans les pratiques agricoles. Il doit être adapté au contexte local et applicable par les exploitations agricoles concernées. Cette applicabilité peut être questionnée par rapport au fonctionnement des exploitations, ce que nous allons illustrer à travers le cas de l'étude AAC dans la plaine de Bière (captage de Perthes ; encadré 12).

Encadré 12 : Contexte de l'agriculture dans l'AAC du captage de Perthes

L'aire d'alimentation du captage de Perthes correspond à la plaine de Chailly en Bière et s'étend sur un territoire de 3450 ha, dont les deux-tiers sont agricoles (2160 ha) pour partie en grandes cultures et en systèmes maraîchers[1]. D'après le RPG, 44 agriculteurs ont des parcelles dans l'AAC mais 20 agriculteurs couvrent 80% de la surface agricole de l'AAC (en particulier, 3 céréaliers et 2 maraîchers exploitent respectivement 400 ha et 200 ha ce qui représente déjà près de 30% de la surface agricole).



Si les systèmes de grandes cultures dominent dans le paysage agricole local, la plaine de Chailly est toutefois reconnue comme le premier pôle maraîcher de la région Île-de-France avec une production de salades inscrite dans le marché régional, national et pour une faible partie à l'export. Les exploitations de grandes cultures sont plutôt orientées sur des productions céréalières (blé, orge) avec des têtes d'assolement colza, betterave sucrière et pois (rotations majoritaires : colza/blé/orge d'hiver ou de printemps ; betterave/blé/pois/blé). Le potentiel de rendement sur blé est plus faible que dans d'autres secteurs franciliens (environ 70 q/ha). Les pratiques sont assez classiques (labour, implantation de CIPAN, fractionnement des apports d'engrais azotés sur blé mais peu de recours aux outils de pilotage, désherbage chimique à l'automne avec rattrapage au printemps, binage possible sur betterave, interventions phytosanitaires basées sur un programme prévisionnel et l'observation en cours de culture). Les systèmes maraîchers sont spécialisés autour de la production de salade et caractérisés par un faible nombre de cultures, des interventions phytosanitaires très planifiées et une interaction forte avec l'aval pour les critères de qualité requis (cf. chapitre 4).

[1] Le maraîchage est de type conventionnel spécialisé sur de grandes surfaces (cf. chapitre 4) dont on a 3 cas d'exploitations dans notre échantillon d'enquêtes (Mar19, Mar20 et Mar21).

Le territoire de la plaine de Bière ne compte actuellement aucune exploitation en agriculture biologique en système de grandes cultures. Seule une installation en maraîchage biologique a récemment été enregistrée (système très diversifié avec une commercialisation en circuits courts de type AMAP conforme au modèle de maraîchage diversifié identifié dans le chapitre 4). Le contexte agricole est tel qu'il sera *a priori* difficile de faire émerger l'AB comme une solution d'importance comme nous l'avons signalé dans le premier chapitre des résultats, lorsque nous avons montré que **ces systèmes maraîchers étaient éloignés sur les plans techniques et commerciaux de l'AB**. L'étude AAC est actuellement en cours mais n'est pas dans une dynamique d'avancement très forte[1]. L'étude n'a pas encore abouti au plan d'actions mais des premières pistes ont été dressées. En plus de mesures spécifiques d'aménagement hydrologique (restauration du cours d'eau du Rebais), des mesures classiques ont été évoquées pour limiter les pollutions ponctuelles (aménagements au niveau des sièges d'exploitation pour le stockage des produits) et diffuses :

- Pour les exploitations de grandes cultures, les actions porteraient sur (i) **la réduction des excédents d'azote,** qui pourrait passer par un meilleur ajustement des apports aux besoins des cultures (en améliorant l'estimation des rendements objectifs, en fractionnant les apports), (ii) la **réduction des transfert de nitrates** (en gérant mieux les périodes d'intercultures), (iii) la **réduction des traitements phytosanitaires** (en ajustant les doses, en désherbant mécaniquement, en mettant en œuvre la production intégrée) et (iv) le développement de **l'agriculture biologique**. Il s'agit globalement d'actions qui relèvent des bonnes pratiques agricoles (sauf pour l'AB mais le plan d'actions ne mentionne ce levier que très succinctement sans identifier les pistes de développement et d'animation).

- Pour les exploitations maraîchères, les mesures proposées seraient similaires (hormis pour des techniques propres au maraîchage : solarisation[2], paillage des buttes). En revanche, une mesure plus originale serait la mise en place d'un **observatoire des reliquats azotés en maraîchage** pour respecter un objectif de 50 mg/l de nitrates au captage (encadré 13 ci-dessous). Celui-ci aurait un **objectif scientifique** (connaître les flux de nitrates sous les cultures) et **opérationnel** (fixer des objectifs de résultats sur les pratiques). Ces « réseaux reliquats » ont déjà été proposés dans d'autres études AAC en France et existent de façon opérationnelle en Belgique[3].

---

1 La Chambre d'agriculture estime que la phase de construction sur le terrain est bloquée pour le moment et que les agriculteurs ne veulent pas participer à l'étude jusqu'à nouvel ordre. Ces blocages sont fréquents, notamment quand le bureau d'étude avance dans le projet et que les représentants de la profession agricole estiment qu'il n'a pas suffisamment impliqué les agriculteurs dès le début de l'étude.

2 Mais des spécialistes doutent de la mise en œuvre de cette technique et de son efficacité dans les conditions d'ensoleillement franciliennes (Navarrete, comm. Pers.).

3 En Belgique, une association, Nitrawal, a été créée en 2000 afin d'aider les agriculteurs à réduire leur consommation d'azote. Leurs missions sont la diffusion d'informations et de conseils techniques pour la gestion durable de l'azote en agriculture par l'encadrement technique des agriculteurs, des actions de communication vers les agriculteurs et le grand public et la validation scientifique et le suivi de fermes de référence. L'association fait également du suivi des reliquats azotés (contrôle de l'azote potentiellement lessivable en zone vulnérable) basé sur l'atteinte d'objectifs de résultats et de pénalités en cas de non conformité.

Encadré 13 : Observatoire des reliquats azotés et objectif « azote 50 »

Pour respecter une concentration maximale à ne pas dépasser de 50 mg/ de nitrates au captage, un modèle de prévision des pertes d'azote par lessivage est utilisé (modèle de Burns), prenant en compte le type de sol et la pluie drainante. Cette connaissance des conditions pédoclimatiques locales permet de déterminer un reliquat entrée hiver (REH) maximum sur le bassin. En plaine de Bière, ce REH a été estimé en première approche à 41 unités d'azote. On passe donc d'un objectif règlementaire de concentration en nitrates dans les eaux à un objectif opérationnel de reliquats qui est une sorte **d'obligation de résultat à atteindre pour les agriculteurs**.

Les observatoires de reliquats azotés ont été développés initialement pour les systèmes de grandes cultures, où il est possible d'intervenir au début du mois de novembre pour faire des prélèvements sur les parcelles. En système de maraîchage spécialisé comme dans la plaine de Bière, nous pouvons nous interroger sur la compatibilité de cet objectif de REH avec **l'organisation de la production agricole et du travail dans les exploitations concernées**. En effet, pour étaler la production dans le temps, réduire les volumes instantanés produits pour être mieux adaptés à un marché réactif[1], les maraîchers ont cherché depuis plusieurs années, en collaboration avec la Chambre d'agriculture, les moyens **d'augmenter la durée de la saison de production** (en avançant de 3 semaines à la fin de l'hiver – premières plantations fin janvier début février - et en la prolongeant jusqu'au 20 novembre, en ayant recours à des variétés différentes, par exemple).

La proposition d'observatoire des reliquats azotés (et éventuellement de l'atteinte d'un objectif de 40 unités d'azote en entrée hiver) a été accueillie de façon mitigée lors du comité de pilotage de l'étude AAC. Les représentants de la profession agricole ont surtout insisté sur **la nécessité de reconfigurer l'organisation de ces entreprises maraîchères** (systèmes de culture, organisation du travail) qui est déjà très complexe et où les résultats économiques sont parfois incertains. L'atteinte d'un objectif de REH de 40 unités a été interprétée **comme un arrêt de la production avant le 15 novembre** (car si les parcelles sont encore en production, il est probable que le reliquat mesuré sera plus important) avec des conséquences économiques fortes pour ces exploitations agricoles contradictoires avec leurs évolutions récentes : ceci signifie en effet renoncer au dernier cycle de salade automnal qui commence vers le 15 septembre, et donc aux rentrées d'argent de novembre mais aussi à l'utilisation de la main d'œuvre de septembre à novembre de façon productive. Par ailleurs, la question de la maîtrise d'œuvre des prélèvements a été posée, même si des aides financières existent actuellement (notamment aides AESN) pour la réalisation de mesures de reliquats.

Ainsi, ce territoire a été considéré, dès le début de l'étude AAC, comme un secteur où l'agriculture biologique avait peu de chances de se développer. Mais des solutions alternatives seraient-elles plus simples à mettre en œuvre ? Ce n'est pas certain du tout : en particulier, des propositions pour la gestion préventive de l'eau comme la mise en place d'un observatoire des reliquats azotés et d'objectif de REH à atteindre pour les maraîchers **s'inscrivent difficilement**

[1] Notamment pour ne pas être déréférencés chez certains clients, les maraîchers doivent avoir des productions en continu entre le 10 avril et le 10 novembre.

dans le fonctionnement de ces exploitations. Si la proposition a toutefois été retenue dans le plan d'actions proposé, il s'agirait dans un premier temps de **conduire des études préalables à la mise en place d'un tel observatoire** (afin d'affiner le calcul des REH par rapport aux conditions pédoclimatiques locales). On est donc encore assez éloigné d'un véritable changement de pratiques pour une réduction de l'impact de l'agriculture sur la qualité de l'eau. Dans tous les cas, selon les conseillers de la Chambre d'agriculture, il ne pourrait s'agir que d'optimisation des pratiques actuelles.

6.3.3. Enseignements des expériences étrangères de gestion préventive de la qualité de l'eau

Il semble intéressant de rapporter des exemples d'expériences réussies de gestion préventive de la qualité de l'eau afin d'appréhender dans quelle mesure l'agriculture biologique a été un levier d'action, si elle a été retenue ou pas, et quelle place elle occupe finalement au sein de cette gestion territoriale de l'eau. En France, les exemples de réussite dans ce domaine n'étant pas encore solidement établis, c'est vers des cas allemands que nous allons nous tourner. Dans un premier temps, nous évoquerons le cas très réputé de Munich et dans un second temps celui d'Augsbourg. Dans ces deux exemples, nous cherchons à examiner dans quelle mesure l'échelle de l'AAC a été l'échelle d'action pour un développement territorial de l'AB. A Munich comme à Augsbourg, une forte diminution des taux de nitrates a été enregistrée depuis l'application de programmes de contractualisation avec les agriculteurs[1]. Ceux-ci ne sont toutefois pas de même nature (Barataud et al., Soumis).

Le cas de Munich et de la vallée de Mangfall a depuis plusieurs années acquis une renommée internationale dans le domaine, puisque c'est l'expérience de gestion préventive de la qualité de l'eau la plus ancienne et à laquelle on fait le plus fréquemment référence. La ville de Munich dispose de trois secteurs d'approvisionnement en eau mais c'est la vallée de Mangfall qui contribue le plus à l'alimentation en eau de Munich, à la fois en surfaces (6500 ha dont la moitié en forêt) et en volumes (80% des besoins en eau). Ce territoire est en outre le plus grand territoire continu en AB d'Allemagne (plus de 2000 ha), ce qui met en relation directe sur ce territoire les questions de préservation de la ressource en eau et de développement de l'AB. Deux programmes de contractualisation avec les agriculteurs ont été mis en place depuis 1991 (1993-2010 puis 2010-2026), avec des objectifs de qualité d'eau inférieurs aux normes européennes (taux de nitrates à moins de 10 mg/l et pesticides indétectables). Des aides

[1] Précisons que les programmes de contractualisation sont gérés dans les deux cas bavarois par des sociétés privées dont la ville est propriétaire et seul client. La société perçoit les redevances d'eau des habitants, gère, en partenariat avec la mairie, d'éventuels investissements comme l'achat de foncier et enfin négocie et gère directement les modalités de contrats avec les agriculteurs, dont leurs rémunérations. Signalons enfin que ces rémunérations directes des agriculteurs ne sont pas incompatibles avec les subventions européennes, que les producteurs perçoivent en parallèle.

conséquentes[1] ont été attribuées aux agriculteurs par la société privée de l'eau de la ville de Munich (SMW) pour favoriser l'adoption de pratiques biologiques. De plus, les aides ont été également attribuées pour toutes les surfaces engagées en AB hors de l'aire d'alimentation de captage, à condition qu'au moins 50% du parcellaire de l'exploitation soient dans l'AAC[2] : le taux de concernement a donc ici été clairement résolu. C'est donc dans une **vision élargie du bassin d'alimentation de captage** que sont appliquées ces aides. En termes de résultats de conversion, cette politique très incitative a permis de susciter de **nombreux passages en AB :** en 2010, 150 exploitations sur les 220 que compte la vallée sont en AB et sous contrat avec la société de l'eau. Si le deuxième programme de contractualisation diffère du premier dans les montants des aides et dans leur différenciation de localisation au sein du bassin, on reste malgré tout dans une volonté de gestion homogène de l'AAC par l'agriculture biologique. Cette stratégie est donc différente de celle présentée précédemment en termes de zones d'actions pertinentes, stratégie qui distingue des zones au sein de l'AAC pour y appliquer des mesures différenciées (l'AB est, dans ce cas, au mieux une solution parmi d'autres).

Au-delà des aides incitatives, l'agriculture locale s'inscrit dans **un contexte particulièrement favorable au développement de l'AB**. L'agriculture de la vallée de Mangfall est de type polyculture-élevage laitier extensive de moyenne montagne avec une forte proportion de surfaces en prairies[3]. L'AB n'a pas véritablement attendu les incitations de la ville de Munich liées à la qualité de l'eau pour se développer, puisque cette vallée est orientée depuis plusieurs décennies déjà vers l'agrotourisme et l'agriculture biologique avec une forte influence des coopératives laitières répondant à la demande bavaroise (en 1993 par exemple, 23 agriculteurs étaient déjà en AB sur la zone de Mangfall, une part conséquente à l'époque). Les évolutions de pratiques agricoles relèvent donc beaucoup des opérateurs d'aval (laiteries et marques de certification Demeter, Naturland, etc.). Dans notre langage, nous dirions qu'au début des contrats avec la société de l'eau, la plupart de ces exploitations n'avaient que de petits sauts techniques (PAST) et de petits sauts commerciaux (PASC) à faire pour opérer leur transition vers l'AB.

Le deuxième cas allemand que nous rapportons ici, celui d'Augsbourg, est moins connu mais tout aussi riche d'enseignements pour la question du développement de l'AB dans les AAC. En l'occurrence à Augsbourg, la solution AB n'a pas réellement trouvé sa place dans les changements de pratiques agricoles engagés sur le terrain. Augsbourg s'approvisionne en eau depuis des captages situés au Sud de la ville et dont l'aire d'alimentation s'étend sur 5230 ha. Ce secteur a très tôt été différencié selon des zonages qui peuvent être assimilés aux périmètres de protection réglementaires français (zone W1, proche des captages, où seule la société privée

[1] Ces aides s'élevaient, en plus des aides européennes, à 281€/ha/an pendant les six premières années pour un passage en prairies ou en cultures biologiques et à 230€/ha/an pour les 12 années suivantes. En 2006, la société privée évaluait cette aide pour une ferme moyenne de Mangfall de 24 ha : elle atteignait 10440 €/an pendant 6 ans (par comparaison, la FNAB dans un rapport de mission sur le sujet datant de 2006 évaluait qu'un agriculteur français n'aurait touché que 3300€/an avec les aides disponibles c'est-à-dire avec la MAE conversion.

[2] Aujourd'hui cela représente environ 500 ha hors AAC.

[3] Plus de 90% des surfaces agricoles de l'AAC de Mangfall sont en prairies et moins de 10% en cultures (maïs, blé, triticale, colza).

peut pénétrer ; zone W2 correspondant à des temps de transfert de 50 jours et où l'agriculture est soumise à des restrictions sur les pratiques ; zone W3 où l'agriculture fait l'objet du programme de contractualisation). La société de l'eau (SAW) a affiché un objectif de reconquête de la qualité de l'eau dès 1986. Dans un premier temps, elle a fait **d'importantes acquisitions foncières** dans les zones les plus sensibles (1400 ha pour un total de 35 millions d'euros ; 45% des surfaces ont été reboisées et le reste a été maintenu en terres agricoles avec bail stipulant des pratiques très contraignantes). D'autre part, la société de l'eau a adopté une **logique d'obligation de résultats** en élaborant un système de « prime nitrate » basée sur les mesures des reliquats azotés entrée hiver : on retombe sur le type de système que l'étude AAC de Perthes envisage dans son plan d'actions (cf. § 6.3.2). En contractualisant en direct avec les agriculteurs, le principe est de les rémunérer en fonction des résultats des reliquats par rapport à une référence, qui correspond à la valeur des reliquats en système conventionnel sans contrat sur le même secteur et la même année. Le mode de calcul des aides, très complexe, a fait l'objet d'une collaboration avec l'université technique de Munich afin d'objectiver au maximum les montants d'aide[1]. La grille de rémunération a également été négociée avec les agriculteurs et elle fait l'objet d'ajustements réguliers. En termes de résultats de contractualisation, 75% des surfaces agricoles privées étaient sous contrat en 2010 correspondant à 60 agriculteurs sur les 90 ayant des parcelles dans l'AAC.

Ce système de « prime nitrate », basé sur des objectifs de résultats, ne correspond pas à une volonté de développement territorialisé de l'AB, même si la société de l'eau propose par ailleurs un contrat Agriculture Biologique, avec un niveau de rémunération très attractif[2]. Mais l'AB a toujours été peu développée dans ce territoire puisque seulement deux agriculteurs s'étaient convertis dans les années 1990, qui n'exercent plus aujourd'hui (un départ en retraite et l'autre s'étant retiré du contrat). L'agriculture locale est de type polyculture-élevage (aujourd'hui bovin d'engraissement, porcin et avicole) avec des surfaces importantes en cultures (46% en céréales dont maïs et oléo-protéagineux) et en herbe. Elle s'inscrit dans des alluvions peu profondes et caillouteuses et dans des marchés classiques plutôt de masse et en partie énergétique. Dès le début des échanges avec les agriculteurs, notamment dans la phase préliminaire de conseil mise en place avant la contractualisation, sont apparues des réticences à la conversion liées à des aspects **techniques** (mise en œuvre du désherbage mécanique dans ces sols caillouteux), **commerciaux** (manque de débouchés locaux) et de **conviction personnelle**[3].

---

[1] Afin d'assurer le contrôle des résultats et de calculer les indemnités dues, 15 à 18 prélèvements à la tarière (automatisée) sont effectués chaque année sur deux horizons de chaque parcelle au début du mois d'octobre (campagne de 3 à 4 jours maximum), pour analyser les reliquats azotés ; toutes les parcelles en culture de l'exploitation situées sur la zone sont contrôlées ; on arrive ainsi à 400 parcelles contrôlées par an ; seules les parcelles sur la zone des 5000 ha sont contrôlées. La prime nitrates va de 25 à 200 €/ha (répartis sur 11 niveaux de paiement dans la grille la plus récente) selon les résultats obtenus en termes de reliquats azotés en fin d'automne sur les parcelles de l'exploitation sous contrat.

[2] L'aide était de 400€/ha au début des contrats mais avec l'obligation de passer toute l'exploitation en AB et d'adhérer à une association nationale (ce qui a pu freiner les conversions). Aujourd'hui, l'option AB existe toujours dans les contrats (210 €/ha s'ajoutant aux autres mesures rémunérées) seulement pour les parcelles concernées par l'AAC, donc en retirant l'obligation de convertir toute l'exploitation.

[3] Une étude spécifique a été menée sur ce thème (Zipfer, 2012).

La société de l'eau a donc pris en compte ces réticences et orienté son programme de contractualisation vers un panel beaucoup plus large de mesures.

Ces deux expériences étrangères nous apportent des enseignements sur la façon dont l'AB peut être territorialisée dans les AAC. A Munich, l'agriculture biologique est généralisée mais au prix d'un fort soutien financier et d'une situation initiale très favorable en termes techniques et commerciaux. Signalons que c'est peut être avant tout **l'objectif du développement régional de l'AB** qui a été visé, pour alimenter un marché biologique en expansion, avant même celui de la concentration de l'AB au sein de zones à enjeu eau. Dans tous les cas, les deux arguments coexistaient. Cette orientation s'est traduite par un débordement de l'AB en dehors des limites hydrologiques de la zone à enjeu eau. A Augsbourg, au contraire, à travers l'établissement d'un zonage différencié, on se rapproche plus d'une approche en termes de zones d'actions pertinentes. C'est plus un raisonnement « intra-AAC » du changement de pratiques agricoles qui a été conduit. De fait, l'AB s'est peu développée et la **sensibilité locale pour l'AB** était clairement moins forte que dans la vallée de Mangfall. Il semble donc que l'échelle de l'AAC n'a, dans les deux cas, pas été l'échelle d'action privilégiée pour le développement de l'AB.

Zipfer M. (2012) The water protection area of Augsburg-Königsbrunn - Historical and present aspects of the management contracts between the local farmers and the Stadtwerke Augsburg Wasser GmbH. Technische Universität München, 35 pp. + annexes.

Des résultats de ce chapitre « pertinence de l'échelle AAC pour un développement territorialisé de l'AB », nous pouvons retenir les points clés suivants :

- La délimitation d'une aire d'alimentation de captage n'est pas seulement le fait d'une étude hydrogéologique mais résulte bien d'un **consensus au niveau local** et du comité de pilotage de l'étude. En fonction de différents intérêts, la délimitation de l'AAC pertinente peut être variable. A ce titre il s'agit donc bien d'un territoire au sens d'un espace défini et approprié par des acteurs.

- Une part relativement faible (21%) des exploitations agricoles biologiques franciliennes ont leurs sièges dans des aires d'alimentation de captages et les secteurs de développement privilégiés d'AB ne coïncident généralement pas avec ces zones à enjeu eau.

- Au-delà du taux de concernement des exploitations dans les AAC, qui peut être variable, une AAC comprend des exploitations qui **n'auraient pas les mêmes ampleurs de sauts techniques et commerciaux à faire lors d'une conversion**. A l'opposé, certaines exploitations qui présentent une proximité à l'AB plus importante peuvent se situer à proximité de l'AAC mais en dehors de ses limites.

- Les limites des AAC **ne concordent pas avec les bassins de collecte** des opérateurs commerciaux. De plus, les différents types de collecteurs se superposent ce qui pose le problème de la concurrence pour accéder à des volumes biologiques. Les volumes qui seraient produits dans les AAC peuvent également **ne pas être suffisants** pour déclencher des opportunités de collecte.

- Dans les études AAC, l'approche méthodologique en termes de **zones d'actions pertinentes** conduit généralement à minimiser la solution de l'agriculture biologique dans les programmes d'actions agricoles.

- Le plan d'actions agricoles, en tant qu'étape finale des études AAC, peut comporter des objectifs propres à l'enjeu eau, difficilement compatibles avec l'organisation de la production et du travail dans les exploitations agricoles.

- Les expériences allemandes de gestion préventive de la qualité de l'eau, Munich et Augsbourg, sont instructives dans la mesure où l'AAC n'est pas exactement l'échelle au sein de laquelle l'agriculture biologique s'est développée territorialement.

Conclusion du chapitre 6

Dans ce chapitre, qui concerne la troisième partie des résultats de la thèse, nous avons examiné dans quelle mesure l'Aire d'Alimentation de Captage est une échelle pertinente pour initier un développement territorialisé de l'AB. L'hypothèse de non pertinence en soi de cette échelle a été émise initialement. Pour tester cette hypothèse, nous avons dans un premier temps considéré la délimitation actuelle des AAC dans la région Île-de-France, dans le cadre des démarches de projets AAC, et leurs positions par rapport aux secteurs de production biologique. Puis, nous avons mis en perspective les résultats des chapitres 4 et 5, en termes de potentialités techniques et commerciales des exploitations et en termes de superposition des différents territoires (exploitations agricoles et bassins de collecte des opérateurs des filières). Le déroulement des études AAC a ensuite été analysé dans leur dimension méthodologique, en s'appuyant sur des terrains franciliens. Enfin, nous avons rapporté des expériences étrangères de gestion préventive de l'eau afin d'analyser dans quelle mesure l'échelle AAC faisait sens pour le développement de l'AB.

Face à l'objectif affiché de concentration privilégiée de l'AB dans les aires d'alimentation de captages, ces résultats démontrent une réalité plus complexe et reviennent sur différents niveaux de difficultés et d'obstacles. Nous concluons que l'AAC n'est pas l'échelle qui permet d'atteindre le plus facilement l'objectif de territorialisation de l'AB. Or, c'est bien cette échelle qui est retenue dans les études AAC. Se pose dès lors la question des pistes d'amélioration de ces études AAC pour mieux considérer la « solution AB » dans les plans d'actions agricoles. Nous reviendrons sur ce point dans les perspectives opérationnelles de la thèse.

Le chapitre suivant est consacré à la discussion générale de la thèse et aborde successivement les apports méthodologiques et scientifiques de la thèse, ses limites, la généricité des résultats et les perspectives scientifiques et opérationnelles.

CHAPITRE 7

DISCUSSION GENERALE

Dans ce chapitre, nous discutons dans un premier temps des apports méthodologiques et scientifiques de la thèse (7.1). Puis, nous abordons les limites de la thèse en termes de choix scientifiques, de méthodologie et de résultats (7.2). La généricité des résultats est ensuite examinée (7.3). Nous terminons en évoquant les perspectives scientifiques et opérationnelles de ce travail (7.4).

7.1. Apports méthodologiques et scientifiques de la thèse

7.1.1. Apports méthodologiques sur la caractérisation des potentialités des territoires à évoluer vers l'AB

La thèse s'attache à montrer comment des territoires, *via* les transitions des exploitations en lien avec les opérateurs des filières, peuvent évoluer vers l'agriculture biologique. Elle cherche à caractériser les potentialités et les modalités de ces transitions, c'est-à-dire les aptitudes à la conversion et la reconfiguration des exploitations avec le passage en AB. Pour cela, nous avons concentré notre attention sur les interactions entre les systèmes techniques et de commercialisation.

A l'échelle des exploitations, nous avons fait l'hypothèse (A.1) qu'il existait une grande diversité de difficultés d'ordres technique et commercial au moment du passage en AB. Nous avons cherché à instruire la question des transitions à partir de la caractérisation des ampleurs de sauts à faire pour la conversion en AB, en faisant la deuxième hypothèse (A.2) qu'une faible ampleur de saut technique permettait de favoriser les transitions vers l'AB. Cette hypothèse, montrée dans le chapitre 2, est largement partagée par les scientifiques qui étudient la répartition spatiale de l'AB à de petites échelles géographiques, et qui concluent dans le sens d'un développement préférentiel de ce mode de production dans des régions de production extensive (Gabriel et al., 2009; Ilbery et al., 2010; Ilbery and Maye, 2011). Cette hypothèse de proximité technique à l'AB avant conversion est aussi partagée par certains acteurs de terrain soutenant le développement territorialisé de l'AB, comme la FNAB par exemple.

Or, nous montrons dans notre région d'étude, l'Île-de-France, qui n'est pas un terrain d'agriculture extensive, une **certaine diversité des exploitations agricoles quant à la proximité à l'agriculture biologique (hypothèse A.1 vérifiée)**. Cette proximité est toutefois relative puisqu'il n'a pas été identifié de cas de faibles sauts techniques ou commerciaux pour passer en AB. Les conversions à l'AB que nous avons pu étudier résultent d'exploitations qui ont réalisé des sauts plus ou moins importants. Ce constat vient pour partie contredire l'idée d'une certaine progressivité du changement, de l'antériorité des pratiques avant conversion et remet en cause au moins en partie l'hypothèse des exploitations « proches du bio » plus aptes à la conversion que d'autres. **Cette infirmation partielle de l'hypothèse A.2 en région Île-de-France mériterait d'être testée dans d'autres régions** aux systèmes de production plus variés.

Notre approche en termes d'évaluation de la proximité technique et commerciale à l'AB nous a permis d'aboutir à ces résultats, lesquels, sur le plan méthodologique, peuvent être complémentaires des approches existantes pour caractériser la potentialité des territoires vis-à-vis du développement de l'AB, en premier lieu, la grille d'analyse des territoires de la FNAB (FNAB, 2010). Nous avons précédemment évoqué le fait que cette grille d'analyse présentait un certain nombre de présupposés sur les aptitudes des territoires à évoluer vers l'AB (cf. § 2.2.4). Ces présupposés concernent d'une part les critères retenus pour analyser les systèmes de production et d'autre part les critères des volets consommation et commercialisation des productions biologiques. Notre approche, plus détaillée à l'échelle des exploitations et peut être aussi à celle des stratégies des opérateurs, permet d'apporter des réflexions complémentaires à l'approche « eau et territoires » de la FNAB.

Par exemple, la grille FNAB part du principe que d'un point de vue technique, « la facilité de passage en AB est liée aux caractéristiques propres des systèmes de production ». Par conséquent, sont jugés plus aptes :

- les systèmes d'élevage extensifs,
- les exploitations qui limitent l'usage des intrants chimiques de synthèse (par la mise en œuvre de la production intégrée par exemple),
- celles qui introduisent des techniques habituellement employées en AB (comme le désherbage mécanique ou la lutte biologique),
- celles qui raisonnent la fertilisation de manière globale à l'échelle de la rotation (en ayant des surfaces en légumineuses importantes ou en ayant recours à des matières organiques)
- et les exploitations qui diversifient leurs assolements.

Sur les aspects de consommation, la grille considère qu'un bassin de consommation important, une bonne accessibilité aux zones de production et l'existence de démarches comme l'approvisionnement en restauration collective sont des critères favorisant le développement de l'AB. Enfin, sur les aspects de la commercialisation des productions biologiques et de la structuration des filières, la présence de filières biologiques locales (circuits courts, magasins spécialisés, etc.) et la concentration des producteurs sur le territoire pour faciliter la centralisation de la production sont les critères retenus pour juger du potentiel de développement de l'AB.

Notre réflexion sur les systèmes « proches du bio » est fondée pour partie sur les mêmes critères (cf. § 3.3.1), notamment sur le plan technique, avec la sélection d'agriculteurs qui s'inscrivaient dans des démarches de réduction d'intrants ou qui avaient introduit, dans leur système conventionnel, des techniques généralement mises en œuvre en AB (fertilisation organique, désherbage mécanique, etc.). Ces présupposés ont été évalués dans la thèse et nous montrons que leur capacité à traduire une facilité de passage à l'AB n'est pas toujours évidente.

Les résultats du chapitre 4 montrent en effet que les potentialités des exploitations à évoluer vers l'AB sont complexes et qu'elles **ne dépendent pas nécessairement directement des caractéristiques initiales des systèmes de production**. Il peut exister ou non des formes de proximité à l'AB avant la conversion, portant dans notre cas plus sur la conduite technique que sur les assolements. Les profils des agriculteurs biologiques étudiés confirment ce dernier point puisque concernant les successions de culture, nous avons montré que les changements lors de la conversion avaient été importants (passage de niveaux risqués à faiblement risqués ou de risque intermédiaire).

Le potentiel de consommation et de commercialisation de productions biologiques est également complexe et ne se résume pas, bien souvent, aux seuls critères retenus dans la grille de la FNAB. Sur ce point, le chapitre 4 a montré comment les circuits courts peuvent, dans un contexte de forte demande en produits locaux de la part des consommateurs, être développés en conventionnel et non en biologique. Le chapitre 5 montre également que la structuration des filières biologiques dans un territoire est particulièrement complexe : la présence plus ou moins active de plusieurs organismes de collecte et la superposition de leurs bassins de collecte peut, dans certains cas, autoriser une certaine dispersion géographique des producteurs. Les apports méthodologiques de la thèse en termes de **croisement des territoires d'action** des opérateurs des filières et **d'analyse des opportunités territoriales de commercialisation** peuvent être complémentaires aux critères déjà présents dans la grille de la FNAB.

Enfin, nous pouvons tirer des enseignements du comité de pilotage de la FNAB « Eau et AB » et du retour des acteurs de terrain en charge des différents « sites pilotes[1] » retenus au niveau national. Sur trois sites où la dynamique de conversion à l'AB semble bien engagée (Vivier et Courance dans les Deux-Sèvres, l'Avesnois dans le Nord et les Sources Hautes et Basses dans l'Yonne et l'Aube), on constate au départ, sur les plans technique et commercial, des potentialités de développement de l'AB assez différentes. En particulier, les systèmes agricoles en place avant conversion ne sont pas nécessairement les plus proches du bio : on y trouve des cas de production de grandes cultures intensives ou des contextes pédologiques, comme la présence de sols superficiels et caillouteux, peu favorables *a priori* à des techniques biologiques comme le désherbage mécanique. Toutefois, ces territoires enregistrent des taux de conversion plus élevés que d'autres sites. Plusieurs points communs sont à noter entre eux :

1) la présence d'une **animation forte, ancienne et continue orientée AB et eau** (avec des diagnostics d'exploitations, de l'information aux agriculteurs, des tours de plaine, du conseil individuel et collectif, l'instauration d'un « dialogue territorial », etc.) ;

2) des **aides disponibles** (notamment *via* les MAE territorialisées BioConv et BioMaint dont nous avons montré le caractère incitatif, cf. § 3.2.2.2) ;

[1] Rappelons que les sites pilotes, au nombre de 12, sont des territoires à enjeu eau qui ont été retenus pour tester la grille d'analyse des territoires et évaluer le développement de l'AB.

3) la **présence de débouchés** notamment pour les systèmes de grandes cultures. Dans le cas des Sources Hautes et Basses, citons également **l'acquisition foncière**, traduisant une volonté forte de changement de pratiques agricoles de la part de l'opérateur de l'eau[1], permise par des moyens financiers conséquents.

Ces facteurs non techniques jouent peut être un rôle plus important dans le développement territorialisé de l'AB que les seules proximités techniques à l'AB. Ainsi, même si la grille d'analyse des territoires de la FNAB balaye un ensemble de volets et se veut la plus complète possible, il reste difficile de capter quel(s) facteur(s) joue(nt) plus que les autres dans le développement de l'AB. Une approche fine des interactions entre les systèmes techniques et de commercialisation permettrait de mieux éclairer cette question.

7.1.2. Apports sur la conventionalisation de l'AB

Le débat sur la conventionalisation de l'AB est riche et complexe, les contributions sont nombreuses et traitent une diversité de contextes agricoles (Best, 2008; De Wit and Verhoog, 2007; Guthman, 2000, 2004; Lockie and Halpin, 2005; Oelofse et al., 2011). La thèse présentée ici n'a pas pour objectif de contribuer directement à ce débat en cours, porteur de différentes approches que nous ne détaillerons pas ici, d'autant plus que des synthèses récentes ont été publiées (voir notamment Darnhofer et al., 2010). Rappelons que ce concept a été avancé à la fin des années 1990 pour évoquer les transformations du monde de l'agriculture biologique par l'érosion des principes de l'AB, se traduisant notamment par la diffusion de pratiques agricoles « substitutives » au détriment de celles dites « de reconception », par des relations de plus grande dépendance entre producteurs et les acteurs de l'amont et de l'aval de la production et par la concentration du capital par un faible nombre de producteurs (cf. § 2.3.4). Cependant, nos résultats nous invitent à nous positionner par rapport à cette problématique.

Comme le soulignent Darnhofer et al. (2010, op. cit.), la conventionalisation de l'AB a été essentiellement débattue au sein des sciences sociales, les auteurs ayant axé leurs arguments autour de l'évolution des valeurs et des attitudes des agriculteurs vis-à-vis de l'AB (avec des distinctions classiques entre « anciens bio », qui auraient une attitude plus pro-environnementale et « néo bio », plus orientés « business »). Les limites de ces analyses de la conventionalisation ont été évoquées dans Darnhofer et al. (2010, op. cit.) : elles portent notamment sur les comparaisons entre anciens et néo bio et sur l'analyse de l'évolution de la structure des exploitations (tailles, types de production), cette évolution pouvant être liée à des transformations du contexte agricole général (économie, réglementation, technologie). Nous pourrions ainsi discuter nos résultats sur les motivations des agriculteurs biologiques enquêtés puisque nous avons montré que celles-ci étaient, pour partie, communes entre les agriculteurs biologiques « anciens » et ceux en conversion, mais que certains arguments comme la santé

[1] Le gestionnaire est la société Eau de Paris, régie de la ville de Paris, en charge de l'approvisionnement et de la distribution de l'eau dans la capitale.

n'étaient pas cités par ces derniers. Cependant, nous n'avons pas suffisamment d'éléments dans notre étude, non directement orientée sur ces points, pour mener une telle comparaison.

En revanche, il peut être plus judicieux pour nous de mettre en avant **les relations « pratiques agricoles-conventionalisation »** : en effet, les débats sur la conventionalisation ont souvent amené à établir un lien entre des évolutions macroéconomiques des systèmes de production des exploitations biologiques d'une part (par exemple diminution de la proportion des exploitations en polyculture-élevage), et des pratiques agronomiques d'autre part (par exemple l'augmentation du recours aux intrants organiques extérieurs et au développement d'approche substitutive de la fertilisation), et ce, sans toujours se baser sur des faits empiriques, comme le signalent Darnhofer et al. (2010, op. cit.). Nous montrons, à travers la mise en évidence de différents modèles biologiques techniques et commerciaux, que l'on peut s'interroger, par rapport à la conventionalisation, sur leurs contenus précis, les types d'exploitations concernés et sur les conséquences d'un développement territorial de ces différents modèles.

En effet, en système de grandes cultures, nos résultats montrent en premier lieu que la configuration des assolements des agriculteurs biologiques enquêtés n'est pas sensiblement différente de celle des agriculteurs conventionnels. Un certain nombre de producteurs biologiques ont une diversité de familles botaniques assez réduite, l'assolement pouvant être axé uniquement sur les céréales et les légumineuses. Mais peut-on parler à ce propos d'une véritable conventionalisation de ces systèmes, sachant que l'Île-de-France est traditionnellement un bassin de production céréalier avec peu de surfaces fourragères et que le développement de l'AB y est récent ? Nous n'avons certes pas réalisé d'analyses de trajectoires techniques des exploitations biologiques au sens de Chantre (2011). Cependant, d'après nos observations sur le terrain, concernant notamment les cultures abandonnées ou introduites à la conversion, y compris chez les agriculteurs biologiques les plus anciens, il nous semble que l'AB francilienne s'est développée sur la base des productions les plus répandues (les céréales), du fait du bon potentiel agronomique des terres et de l'organisation ancienne de la collecte axée sur ces productions. Les systèmes maraîchers présentent en revanche une grande diversité culturale et sont dans des stratégies privilégiant les techniques préventives. Les dynamiques de conversion étant quasi inexistantes en maraîchage dans notre région, on peut difficilement se prononcer sur un processus de conventionalisation dans ce secteur[1].

En grandes cultures, nous avons mis en évidence **trois modèles techniques en AB** selon les stratégies développées et l'articulation entre préventif et correctif. Nos résultats montrent une grande complexité, liée au fait que toutes les combinaisons entre volets de la gestion technique peuvent être présentes (certains agriculteurs sont davantage « correctifs » sur la

[1] Si la conventionalisation en maraîchage signifie l'agrandissement des structures, une plus faible diversité culturale, un recours massif à des techniques correctives, l'inscription dans des filières de gros volumes, éventuellement longues avec les mêmes critères de qualité qu'en conventionnel (exemple des systèmes maraichers biologiques du bassin méditerranéen comme les systèmes spécialisés bio d'Andalousie), alors ceux que nous avons analysés ne relèvent pas de ce phénomène. Cependant, on notera que le débat sur la conventionalisation porte justement peu sur ces systèmes maraîchers, plutôt qualifiés « d'intensifs » ou de « bio industriel »

gestion des adventices et/ou de la fertilisation et/ou des bio-agresseurs, ce qui se cumule à des choix d'assolement et de successions de culture également très divers).

Nous avons nécessairement dû procéder à une simplification pour l'établissement des modèles techniques mais ceux-ci recouvrent de fait une grande diversité de stratégies. Dans le modèle 2 (en partie correctif sur la conduite technique), les agriculteurs ont des pratiques plus correctives sur les volets gestion de la fertilisation et la conduite du blé. Mais doit-on considérer cela comme une forme de conventionalisation ? Ou s'agit-il plutôt de **gestion de risques** dans les successions de culture pratiquées ? Le risque de ne pas atteindre les critères de qualité demandés par l'aval comme le taux de protéines a été évoqué.

Mais il nous semble aussi que les pratiques antérieures en conventionnel peuvent jouer sur les choix techniques en système biologique : c'est le cas des deux agriculteurs en conversion concernés par ce modèle (approche systématique de la fertilisation en conventionnel poursuivie en AB, ce qui se traduit notamment par le raisonnement des doses d'azote apportées, basé sur la composition des engrais organiques). On peut retrouver ainsi dans le discours des agriculteurs biologiques (dans notre cas un producteur en conversion), des façons de raisonner utilisées en conventionnel. Sur la gestion des adventices par exemple, la mise en œuvre d'une stratégie axée sur le correctif, fondée sur des interventions mécaniques, peuvent amener à faire des choix variétaux singuliers (ex : variétés à port dressé pour permettre le passage d'outils de désherbage mécanique, même si elles peuvent augmenter le risque de salissement des parcelles).

Dans le modèle technique 3, où on a une dominante de pratiques correctives par rapport aux préventives, à la fois sur les assolements-successions et sur la conduite technique, nous avons montré la cohérence de ces choix techniques, s'agissant d'une gestion de risques agronomiques. Peut-on pour autant qualifier ces exploitations de conventionalisées ? Il nous semble difficile de l'affirmer puisque d'un point de vue commercial, ces exploitations ne sont pas dans des relations de dépendance avec l'amont et l'aval et leurs structures ne diffèrent pas des autres exploitations enquêtées. Mais on est face à des exploitations entièrement en AB sans élevage (seulement deux ont un atelier avicole) et on peut s'interroger sur la difficulté pour elles de maintenir un système biologique sur de telles surfaces[1] en mettant en œuvre un modèle technique plus proche des principes agronomiques de l'AB (comme le modèle 1).

Nous n'affirmons donc pas l'existence d'un processus réel de conventionalisation dans les exploitations enquêtées. Notre approche fine des systèmes techniques en lien avec les systèmes de commercialisation nous permet d'être plus nuancée sur ce point, que par exemple, les travaux de Guthman (2000), qui évaluent la conventionalisation à travers un nombre restreint d'indicateurs, notamment sur la gestion de la fertilité du sol, la lutte biologique, la limitation des produits autorisés en AB, l'utilisation de méthode de gestion innovante des adventices, l'intégration des cultures et de l'élevage, etc. (cf. § 4.2.2). Toutefois, comparativement à d'autres régions, les systèmes de grandes cultures biologiques franciliens peuvent apparaître comme assez distants des principes agronomiques de l'AB, tels qu'ils sont

[1] Toutes ont des surfaces comprises entre 100 et 200 ha.

définis par l'IFOAM par exemple. Ces principes ont été déclinés en indicateurs dans Darnhofer et al. (2010, op. cit.)[1] et les agriculteurs enquêtés sont concernés par un certain nombre d'entre eux. En système de maraîchage, c'est probablement moins le cas.

Enfin, il nous semble que la conventionalisation donne à voir un processus, une évolution en cours globale du ou des monde(s) de l'agriculture biologique. Le débat porte ainsi bien souvent sur les questions d'institutionnalisation, de modernisation ou de changement d'échelle de l'agriculture biologique. En Île-de-France, où les grandes cultures biologiques semblent avoir été initialement peu développées sur la base d'un modèle canonique de l'AB, on ne peut pas vraiment parler d'un processus ou d'une évolution de ces systèmes. Par contre, comparativement à d'autres régions, ils sont clairement plus productifs en termes de rendements et de rapport surfaces cultivées/main d'œuvre, ce qui peut laisser penser que ces systèmes biologiques ont un caractère plus intensif que d'autres.

Du point de vue des opérateurs des filières, le chapitre 5 a montré comment des organismes de collecte et de stockage conventionnels en grandes cultures structuraient des filières biologiques. Ce mouvement de conversion des opérateurs peut-il être interprété comme une forme de conventionalisation ? Si l'on s'accorde sur le fait que l'évolution des critères de qualité technologique (particulièrement le taux de protéines du blé tendre) est une tendance lourde dans les filières biologiques, ces exigences peuvent toutefois être fluctuantes en fonction de l'état des marchés. Sur le plan des relations entre agriculteurs et opérateurs, nous avons constaté des enjeux sur la fourniture d'intrants et le conseil technique. Ce point mériterait d'être approfondi pour conclure à un véritable effet de conventionalisation.

Il peut s'avérer utile de discuter de la conventionalisation en lien avec la question du développement territorialisé de l'AB. Le développement de modèles techniques plus distants des principes agronomiques de l'AB, qui pourrait être interprété comme une forme de conventionalisation, est-il un passage obligé pour un essor de l'AB ? Il est fort probable que **si une expansion de l'AB dans une région comme l'Île-de-France a lieu, elle relèvera peu du modèle technique canonique** de cette forme d'agriculture. Le chapitre 4 a montré que deux types d'exploitations biologiques correspondaient à ce modèle technique : des exploitations de polyculture-élevage et des exploitations mixtes qui ont des surfaces biologiques plus réduites. De fait, ces systèmes présentent une grande distance avec les pratiques conventionnelles actuelles et leur développement territorial impliquerait entre autres de réintroduire de l'élevage dans la région, de reconcevoir les systèmes techniques en profondeur ou d'envisager des formes de mixité AB/AC dont nous avons montré toute la complexité de mise en œuvre. Les deux autres modèles, dans une tendance plus corrective, concernent des exploitations qui sont

[1] Ces indicateurs, qui peuvent être utilisés pour identifier des formes de conventionalisation en production végétale, sont les suivants : faible part de légumineuses dans les rotations ; part importante de céréales dans les rotations ; rotations inadéquates ou déséquilibrées ; recours aux engrais organiques facilement solubles ; utilisation de produits autorisés problématiques (cuivre, soufre, etc.) ; recours aux techniques qui utilisent fortement les intrants (énergie, engrais, matériel) ; part importante de variétés non adaptées aux spécificités de l'AB ; faible niveau de biodiversité sur et autour des parcelles ; peu d'actions pour protéger les zones écologiquement sensibles sur l'exploitation.

exclusivement en AB (sauf pour un agriculteur mixte). Les surfaces engagées sont donc plus conséquentes, ce qui peut s'avérer intéressant pour un développement territorial de l'AB. Ces orientations différentes n'ont pas les mêmes implications au niveau de la recherche agronomique. Nous y reviendrons.

7.2. Limites de la thèse

7.2.1. Limites en termes de choix scientifiques

En termes disciplinaires, la thèse est ancrée en agronomie avec une interface forte avec la géographie. Nous traitons ainsi des transitions des exploitations agricoles et des territoires vers l'agriculture biologique. La transition peut aussi être considérée comme un objet d'étude en sociologie mais nous n'avons pas mobilisé de concept ou de méthode dans cette discipline que nous ne maîtrisons pas. L'approche sociologique de la conversion a pour objectif d'étudier les motivations et réticences des agriculteurs à la conversion en privilégiant des approches typologiques (souvent basées sur le dualisme militantisme-marché). Par exemple, Morel et Le Guen (2002) s'attachent à étudier les profils d'agriculteurs biologiques dans leur diversité et identifient six types d'agriculteurs biologiques (les entrepreneurs, les sous-traitants, les opportunistes, les contestataires, les producteurs en relance et les repreneurs professionnalisés). Dans Darnhofer et al. (2005), ce sont les raisons des conversions ou non conversions qui sont investiguées, amenant à distinguer différents types d'agriculteurs biologiques et conventionnels (d'une part les conventionnels engagés, pragmatiques et soucieux de l'environnement mais non biologiques ; d'autre part les biologiques pragmatiques et engagés). Enfin, en termes de passage à l'AB, Bonnaud et al. (2000) identifient trois trajectoires distinctes (le renforcement d'une orientation d'exploitation déjà engagée, la bifurcation vers une nouvelle orientation et l'installation en AB). Si dans la thèse, on pressent que certains producteurs se rapprochent plus de certains types identifiés dans la littérature, il nous semble que les données dont nous disposons ne nous permettent pas d'aboutir à des résultats de cette nature. Nous nous sommes limités à la description et au commentaire des motivations et réticences mentionnées par les agriculteurs en enquête.

Pour étudier les transitions des exploitations agricoles et des territoires vers l'agriculture biologique, nous avons opté pour une approche en termes d'interactions entre les systèmes techniques et de commercialisation. Mais nous n'avons pas mobilisé de concepts ou de méthodes en économie, et notamment sur l'économie des filières. Sur le plan des exploitations, les approches économiques peuvent être utiles pour caractériser la rentabilité et la viabilité, en se basant sur des analyses technico-économiques. Sur le plan des opérateurs des filières, l'analyse des chaînes de valeurs constituerait plutôt l'angle d'approche pertinent. Ces analyses demandent des compétences spécifiques, que nous ne possédons pas. Par contre, nous avons axé l'analyse des interactions techniques-commerciales sur les dimensions organisationnelles, en cherchant à caractériser les modes d'organisation des opérateurs et les répercussions sur les choix techniques des agriculteurs.

Enfin, à l'échelle de l'Île-de-France, les simulations technico-économiques de conversion à l'AB étaient, au démarrage de la thèse et selon les conseillers techniques de la Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne, plutôt favorables au passage en AB. Ceci a été pris comme un état de fait dans la thèse.

Le choix a été fait initialement de ne pas s'attacher à l'analyse des transitions en termes de trajectoires, approche qui explore notamment la flexibilité des exploitations (Chia and Marchesnay, 2008; Madelrieux et al., 2002; Moulin et al., 2008). L'analyse des trajectoires s'inscrit plutôt sur le temps long et constitue un cadre pour relier les processus de changement aux transformations de l'environnement, en recensant les différents évènements qui provoquent du changement. Entre ces évènements « perturbateurs » peuvent être définies des phases de cohérence dans l'organisation et la conduite des activités. Nous avons décrit les approfondissements récents dans ce domaine, à travers l'analyse des phases de cohérence agronomique, définies comme les phases de la vie de l'exploitation durant lesquelles les pratiques agronomiques et règles de décisions de déclenchement de ces pratiques sont stabilisées (Chantre, 2011). Dans la thèse, un seul évènement concentrait notre attention : la conversion à l'agriculture biologique, que nous avons considérée comme une rupture majeure dans la vie de l'exploitant et de l'exploitation. Nous avons jugé que les analyses de trajectoires n'étaient pas indispensables étant donné le point de vue adopté pour analyser le système avant et après conversion. Sans aller jusqu'à la caractérisation des phases de cohérence, nous avons d'une part, identifié des antécédents techniques qui pouvaient rapprocher l'agriculteur de l'AB et, d'autre part, récolté des informations sur l'évolution des systèmes biologiques, notamment chez les agriculteurs ayant le plus d'ancienneté dans ce mode de production. **Des analyses de trajectoires seraient toutefois utiles pour étudier plus finement un éventuel processus de conventionalisation** : en permettant l'identification de phases de cohérence et de rupture, nous pourrions dès lors les comparer entre elles au regard des critères révélateurs d'un phénomène de conventionalisation.

7.2.2. Limites de la thèse en termes de méthodologie et de résultats

Une première limite de la thèse porte sur **l'échantillon d'enquêtes d'agriculteurs**. En système de grandes cultures, nous avons défini *a priori* des critères pour identifier les agriculteurs « proches du bio » (cf. § 3.3.1). Ont été retenus notamment les agriculteurs s'inscrivant dans des formes de réduction d'intrants (protection et production intégrée) et ayant souscrit des mesures agro-environnementales (« MAET eau »). Le chapitre 4 a montré que les exploitations en MAET ne se distinguaient pas particulièrement des autres sur le plan de la proximité à l'AB. Elles pouvaient atteindre les objectifs fixés de réduction d'IFT de la MAET sans nécessairement reconfigurer les assolements, les successions ou les conduites techniques. D'un point de vue plus qualitatif, les entretiens ont révélé le caractère parfois opportuniste de ces contractualisations chez des agriculteurs qui étaient déjà proches, voire même en dessous des objectifs fixés. Nous aurions pu dans une certaine mesure anticiper ce résultat au vu des bilans

de la politique agri-environnementale européenne. En effet, cette politique a été à plusieurs reprises évaluée et remise en cause dans sa capacité à permettre une bonne maîtrise des problèmes d'environnement en lien avec l'agriculture. Les évaluations ont montré la faible efficacité de ces dispositifs, notamment ceux portant sur la réduction d'intrants, qui ne permettaient pas de réels changements de pratiques mais la rémunération de pratiques déjà existantes (Bonnieux, 2009). D'une manière générale, l'efficacité des mesures basées sur des obligations de moyens reste controversée, comme le signalent Sabatier et al. (2012) dans le cas de la biodiversité. Nous avons malgré tout retenu ce critère, car la mesure agro-environnementale territorialisé était liée à l'enjeu eau et il nous semblait utile d'évaluer **dans quelle mesure elle était porteuse de proximité technique à l'AB dans les exploitations**.

Nous avions retenu également, pour le choix de l'échantillon d'agriculteurs, ceux mettant en œuvre la protection ou la production intégrée. Si certains agriculteurs appliquent des itinéraires techniques intégrés dans notre échantillon, nous n'avons pas d'agriculteurs véritablement en système de culture intégré (c'est-à-dire raisonnant à l'échelle de la rotation des changements de pratiques et des formes de réduction d'intrants). Deux éléments peuvent expliquer cette situation : (i) nous n'avons pas approfondi la structuration du réseau « Production intégrée » de la Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne et sommes restée sur le constat initial que cette forme de production était limitée à des parcelles tests dans les exploitations; (ii) nous avons aussi identifié des agriculteurs conventionnels sans passer par des réseaux officiels et les relais habituels (par exemple les conseillers de Chambre d'agriculture). Cette démarche a permis d'identifier des exploitations mettant en œuvre des systèmes techniques ou de commercialisation mal répertoriés dans ces réseaux. .

Une deuxième limite concerne le **niveau d'analyse sur le système de production de maraîchage**. A plusieurs reprises dans la thèse, nous avons mentionné le fait que ces systèmes allaient être analysés de façon moins approfondie que les systèmes de grandes cultures. Il s'est avéré effectivement difficile d'avoir le même niveau d'exploration compte tenu de leur complexité intrinsèque, qui fait l'objet de travaux spécifiques (Mawois et al., 2012; Navarrete, 2009; Navarrete and Le Bail, 2007): il n'a donc pas été élaboré de grille d'analyse des successions de culture en maraîchage, ni de grille d'évaluation de la proximité à l'AB ou des modèles biologiques. Toutefois, l'intérêt d'avoir pris en compte deux systèmes de production doit se concevoir au regard de la problématique de thèse, à savoir le développement territorialisé de l'AB et les potentialités des exploitations et des territoires à évoluer vers ce mode de production. Dans ce cadre, les résultats nous ont permis d'évaluer quels systèmes serait *a priori* plus faciles à faire évoluer vers l'AB. En particulier pour le maraîchage, ont été révélées les difficultés spécifiques des deux types d'exploitations conventionnelles (spécialisées et diversifiées) vis-à-vis de la conversion.

Une troisième limite porte sur la **méthode d'enquête**. Nous avons fait le choix de ne pas réaliser de suivi technique dans l'exploitation sur plusieurs campagnes culturales. Cela aurait présenté l'intérêt de récolter des informations techniques plus précises et de mieux quantifier les formes de réduction d'intrants et la proximité à l'AB (en calculant des IFT par culture par

exemple). Au niveau technique, il aurait été possible d'aller plus loin mais il nous semble que cela aurait été au détriment de l'approche globale et systémique adoptée dans la thèse et des réflexions méthodologiques. De plus, un suivi des opérations culturales aurait posé le problème de la variabilité interannuelle et de son interprétation. En revanche, des données d'IFT du blé sur la campagne 2011 ont été récoltées chez la majorité des agriculteurs conventionnels de l'échantillon. Une homogénéité sur ce plan dans l'échantillon aurait été intéressante.

Enfin, nous pouvons mentionner une dernière limite concernant le choix d'analyser la proximité à l'AB et les ampleurs de sauts chez les conventionnels avant de définir les modèles biologiques. Adopter l'approche inverse aurait permis de préciser l'ampleur des sauts par rapport à des modèles biologiques différents. Nous avons opté pour l'analyse de la proximité à l'AB par rapport à un « méta-modèle » de l'AB, proche du modèle canonique. Bien que moins précis, ce choix présente malgré tout un avantage. En effet, le modèle canonique est celui qui est le plus répandu au niveau national et cela peut être pertinent par rapport à d'éventuelles comparaisons ultérieures avec d'autres régions. Nous avons donc considéré que la conversion était, en soi, un changement important, même par rapport à un modèle biologique qui serait plus distant des principes agronomiques de l'AB. De plus, il était difficile de se prononcer *a priori* sur le modèle vers lequel un conventionnel pouvait aller dans le cas d'une conversion. Cette analyse a été réalisée pour les agriculteurs en conversion, sur la base de l'ampleur de saut réalisée et du modèle biologique adopté à la conversion, ce qui a montré, de fait, une variabilité de modèles biologiques visés ; il restait hasardeux de le faire pour les agriculteurs conventionnels, non concernés par une conversion au moment de l'enquête.

7.3. Discussion sur la généricité de la thèse

7.3.1. Généricité des grilles d'évaluation technique et commerciale

Dans le chapitre 4, nous avons produit des grilles d'évaluation technique portant, d'une part sur la proximité à l'agriculture biologique, d'autre part sur les modèles biologiques. La première a pour objectif d'apprécier l'écart entre les pratiques conventionnelles et biologiques, dans l'optique d'évaluer l'ampleur du saut technique pour une exploitation qui réaliserait une conversion en AB. La deuxième grille a pour objectif de qualifier le système technique en fonction de la cohérence avec les principes et techniques agronomiques clés de l'AB et en fonction du niveau de risque agronomique pris par l'agriculteur (vis-à-vis de la nutrition en azote et des bio-agresseurs – adventices, ravageurs et maladies). Ces grilles ont été élaborées sur la base de différents critères, inspirés de la bibliographie et des premiers résultats des enquêtes. Les valeurs de ces critères et leurs seuils sont déterminés par l'échantillon. Dans quelle mesure ces grilles d'évaluation ont-elles une portée générique ?

Pour élaborer ces grilles d'évaluation, nous avons adopté une approche distinguant les pratiques dites « préventives » des pratiques dites « correctives », en partant du principe que l'agriculture biologique est un mode de production, qui, du fait du non recours aux intrants

chimiques de synthèse, doit mettre en œuvre avant tout des techniques préventives pour gérer les risques agronomiques. Les techniques correctives mobilisables en AB, du fait généralement de leur moindre efficacité qu'en conventionnel, ne peuvent être employées qu'en complément du préventif. Cette approche semble *a priori* générique : ainsi, **la structure de cette grille pourrait être extrapolée**. L'approche techniques préventives-correctives est également mobilisée par Oelofse et al. (2011) qui évaluent les pratiques agricoles au regard du processus de conventionalisation. Pour ce faire, ils se basent sur un modèle en quatre phases proposé par Zehnder et al. (2007) dans le cas des stratégies de gestion des ravageurs arthropodes en AB. Chaque phase représente une évolution des mesures préventives vers des mesures de contrôle (équivalentes aux mesures dites ici correctives)[1]. Oelofse et al. étendent cette approche aux autres volets de la gestion technique, comme la gestion des adventices où les techniques préventives (succession de culture, couverture et travail du sol, techniques d'implantation, stratégies de fertilisation) précèdent la mise en œuvre des techniques correctives (contrôle des adventices par désherbage mécanique). Sur la gestion des adventices, cette approche est également partagée par Barberi (2002).

Les grandes rubriques des grilles (assolement, successions de culture et les trois postes de gestion technique portant sur les adventices, la fertilisation et les bio-agresseurs) sont *a priori* génériques. Cependant, ces grilles ont été élaborées dans un contexte agricole de grandes cultures. A ce titre, elles ne pourraient pas, en l'état, être employées dans des contextes de polyculture-élevage, même si certains critères peuvent sous-entendre la présence de l'élevage dans l'exploitation (cultures fourragères, type d'amendements organiques). Des critères spécifiques pourraient être ajoutés afin d'adapter les grilles aux systèmes de polyculture-élevage (diversité floristique dans les prairies, niveau d'autosuffisance alimentaire du troupeau, prophylaxie du troupeau, etc.).

De même concernant les « options » possibles des grilles : nous avons choisi dans la grille d'évaluation de la proximité à l'AB d'appliquer une notation spécifique pour les exploitations ayant un quota betteravier (sous la forme d'un malus de 0,5 point). Dans d'autres régions, certaines cultures peuvent aussi être particulièrement problématiques lors de la conversion du fait de l'interaction forte avec les filières amont ou aval (exemples : pomme de terre en Picardie, ail semence en Provence, etc.). **La valeur des critères et leurs seuils** nous semblent ainsi moins génériques que la structure et les rubriques des grilles: ils seraient donc éventuellement à ré-établir pour d'autres régions et pour d'autres systèmes.

Concernant la grille d'évaluation de la proximité commerciale à l'AB, nous avons retenu quatre critères sur la base de leur pertinence par rapport aux difficultés de passage en AB (cultures sous forte contrainte de commercialisation, opportunités de débouchés auprès du réseau d'opérateurs de l'agriculteur, capacité de stockage et inscription dans des circuits courts). Nous pouvons présumer que ces critères ont une portée générique et qu'ils sont valables dans

[1] La première phase concerne des mesures préventives (rotations, travail du sol, choix des parcelles), la deuxième phase porte sur la gestion de la végétation pour accroître la présence d'auxiliaires, la troisième phase concerne les techniques de contrôle par lutte biologique. Enfin la quatrième phase porte sur le recours aux intrants autorisés.

d'autres régions. La nature des cultures sous contrainte de commercialisation peut cependant être différente selon les contextes comme nous venons de le voir en termes techniques.

7.3.2. Généricité des résultats sur les opportunités territoriales de commercialisation

Le chapitre 5 a montré comment les débouchés s'inscrivaient territorialement et avaient un impact sur les systèmes techniques des agriculteurs. En particulier pour les agriculteurs biologiques, **les emprises territoriales des opérateurs ayant structuré des filières biologiques sont déterminantes dans les systèmes techniques** que les producteurs mettent en œuvre. Cela a été illustré plus particulièrement dans le cas des filières des céréales et oléo-protéagineux et pour deux cultures, la luzerne et la betterave sucrière. Nous avons montré le caractère déterminant de l'organisation, existante ou pas, de filières biologiques à l'échelle des territoires d'étude.

Une typologie d'opérateurs en filière de céréales et oléo-protéagineux a été élaborée permettant d'identifier différents modes de fonctionnement et des stratégies différentes vis-à-vis de la collecte des productions biologiques. Nous pouvons **supposer que ces variations organisationnelles sont génériques, car elles font intervenir peu de critères locaux.** Elles pourraient être analysées dans d'autres régions où ces filières sont bien développées en agriculture biologique (par exemple en Midi-Pyrénées ou en Rhône-Alpes). En outre, **le phénomène de conversion à l'AB des opérateurs**, présenté en Île-de-France, **n'est probablement pas spécifique** à cette région d'étude puisque la croissance du marché biologique a une portée nationale, voire mondiale. Les régions françaises où les grandes cultures biologiques sont plus développées ont peut être vu l'arrivée d'opérateurs du conventionnel plus précocement.

La superposition partielle des emprises territoriales de ces opérateurs, induisant un choix plus ou moins large de débouchés pour les agriculteurs et pouvant engendrer des formes de concurrence entre opérateurs, est aussi *a priori* générique puisque les bassins de collecte étudiés débordaient largement des limites régionales. Belliard et Charvet (1977) soulignaient déjà que les « assiettes géographiques » de la collecte pouvaient interférer et que les producteurs pouvaient livrer à différentes coopératives en fonction des opportunités. Par ailleurs, ces mêmes auteurs soulignaient les possibles collaborations entre structures coopératives dans certains domaines (en particulier le stockage). On retrouve aujourd'hui cette tendance lorsque des organismes de collecte raisonnent en commun la structuration de filières biologiques (faisant référence dans notre typologie aux coopératives mutualisant la collecte de productions biologiques).

Enfin, nous avons considéré la luzerne et la betterave sucrière respectivement comme des cultures facilitant ou bloquant les dynamiques de conversion à l'AB. Cela semble aussi générique pour ces deux cultures car la filière de déshydratation de la luzerne est en profonde restructuration au niveau national et que, sauf en région Champagne-Ardenne, l'implantation des usines de déshydratation est très retreinte. Concernant la betterave sucrière, la filière

biologique n'existant pas en France, la culture constitue *a priori* partout où elle est présente un problème au moment de la conversion. Ailleurs, d'autres cultures peuvent présenter les mêmes difficultés, ce qui en justifierait une analyse approfondie et des alternatives possibles.

7.3.3. Généricité des résultats sur le caractère non pertinent de l'AAC pour un développement territorialisé de l'AB

Dans le chapitre 6, nous avons cherché à tester si l'Aire d'Alimentation de Captage pouvait être un territoire capable d'initier des dynamiques de développement de l'AB. **Nous avons conclu dans le sens de sa non pertinence en tant que tel** en montrant comment la superposition avec d'autres territoires directement concernés par les changements à la conversion (parcellaires agricoles et bassins de collecte des filières) engendre de la complexité dans le processus de territorialisation de l'AB. En particulier, la superposition avec les territoires d'exploitations impliquant des taux de concernement variables associés à des ampleurs de sauts techniques et commerciaux différents entre exploitations est *a priori* générique. Les modalités de ces implications territoriales et de ces proximités diverses à l'AB seraient intéressantes à évaluer dans d'autres régions.

Nous avons par ailleurs montré comment les expériences allemandes de gestion de l'eau par l'agriculture pouvaient être porteuses d'enseignements, allant également dans le sens d'une non pertinence en soi de l'AAC. Les territoires conjuguant enjeu eau et développement de l'AB sont ainsi très peu nombreux et leur réussite repose aussi sur d'autres motivations ou moteurs (développement régional de l'AB, compatible avec « culture » locale, etc.). Dans le cadre du comité de pilotage de la FNAB « Eau et AB », nous avons cité trois sites pilotes qui enregistraient actuellement une dynamique de développement de l'AB (cf. § 7.1.1). Hormis pour les cas d'acquisition foncière, se faisant au sein des territoires à enjeu eau, on peut supposer que les dynamiques de conversion en AB débordent des limites de l'AAC, du fait des effets « tâche d'huile » qui rayonnent hors des sites à enjeu eau et du fait aussi de l'implication des filières au niveau d'un secteur plus vaste.

Le processus de « territorialisation de l'AB », si l'on s'en réfère à une définition géographique, renvoie à la formation de territoires en agriculture biologique et donc à l'organisation, l'appropriation et la reconnaissance par un groupe social. La volonté de développer des « territoires de la bio » s'inscrit dans la logique de tirer parti des bénéfices de l'AB sur le plan environnemental. Or, on voit bien toute la complexité de mise en œuvre d'un tel objectif, sans mettre en œuvre des solutions radicales, coûteuses et, de fait, limitées dans l'espace comme l'acquisition foncière (exemple de la ville de Lons-le-Saunier qui souhaite créer une réserve foncière pour gérer le développement de l'AB sur les zones de captage alimentant la ville). Le développement de l'agriculture biologique dans un territoire relève en fait de dynamiques individuelles alors que la territorialisation demanderait *a priori* des dynamiques collectives. En réalité, ces dynamiques collectives restent particulièrement difficiles à initier et donc *a fortiori* l'émergence d'un groupe social reconnaissant l'AB comme solution à privilégier à

l'échelle des AAC reste hypothétique. Le cas des aires d'alimentation de captages en eau potable est, dans cette thèse, un cas d'application du développement territorialisé. Mais si nous avions retenu une autre problématique environnementale où l'AB constitue un bon candidat (biodiversité par exemple), nous aurions probablement abouti aux mêmes conclusions de non pertinence *per se* des zonages environnementaux pour développer l'agriculture biologique.

En outre émerge de plus en plus l'idée d'une nécessaire transversalité entre les activités d'un territoire et ses habitants pour appréhender le développement de l'AB dans les territoires à enjeu eau. Cette approche transversale est mise notamment en exergue dans le concept d'« éco-régions », développé en Autriche (Schermer, 2006; Schermer and Kirchengast, 2008). Ce concept a également été revendiqué par la région Île-de-France, qui vise à devenir la première éco-région d'Europe (cf. § 3.2.2). En Autriche, en liant agriculture biologique et développement rural, c'est à l'échelle d'une région (aux limites administratives, culturelles ou naturelles) que se raisonne le développement de l'AB impliquant une diversité d'acteurs (des filières, de la consommation, de l'environnement, du tourisme, etc.). En diffusant les valeurs de l'AB à l'ensemble des secteurs d'une région, l'idée est bien de créer de la valeur ajoutée et de soutenir le développement d'une région. On voit bien ici le caractère très transversal de ces dynamiques de développement de l'AB, ne se limitant pas à un seul enjeu. Toutefois, en Autriche, ces éco-régions se sont développées dans des zones de montagne, où le développement rural, par la mise en valeur de l'agriculture, est une stratégie performante : ce modèle est-il transposable dans des régions au contexte agricole différent comme les régions de grandes cultures qui ne présentent pas, au premier abord, de problème de rentabilité ou de viabilité et/ou dans des régions périurbaines, comme c'est le cas de la majorité de l'Île-de-France, où le moteur du développement local est plus difficilement la seule agriculture ?

7.4. Perspectives scientifiques et opérationnelles

7.4.1. Perspectives en termes de recherche

Nous allons ici présenter quatre perspectives de recherche : la première porte sur les modèles techniques biologiques en grandes cultures, la deuxième concerne les systèmes maraîchers. La troisième perspective de recherche porte sur les dimensions territoriales du développement de l'AB et la dernière relève des démarches de projets concernant la gestion préventive de l'eau.

7.4.1.1. Les modèles techniques biologiques en grandes cultures : une évolution des recherches en agronomie ?

Nous avons précédemment discuté des modèles techniques biologiques au regard du phénomène de conventionalisation et du développement territorial de l'AB. Ici, il semble utile de s'interroger sur les **implications de ces modèles au niveau de la recherche agronomique**. On peut *a priori* présumer que ces différentes orientations techniques ne devraient pas mobiliser les mêmes pistes de recherche et d'approfondissements scientifiques. Cette position est aussi partagée par Sylvander et al. (2006) qui présentent quatre « macro-modèles » de développement de l'AB en croisant d'une part le mode de gouvernance (logique individuelle *vs* logique collective) et d'autre part le degré d'application des principes de l'AB (conformité basique au cahier des charges AB *vs* reconception du système). On peut supposer que dans une région comme l'Île-de-France, les dynamiques de conversion en AB se feront davantage sur la base de nos modèles techniques 2 et 3 (à tendance corrective) que sur le modèle 1 (plus proche des principes agronomiques de l'AB). Partant de ce postulat de base, quelles pistes de recherche en agronomie peuvent être identifiées ?

Plusieurs orientations de recherche en AB existent déjà : certaines portent sur des aspects strictement agronomiques, à l'échelle des rotations ou de certains volets de la conduite technique (fertilisation azotée, travail du sol, désherbage mécanique, gestion des maladies, etc.) (Bond and Grundy, 2001; Teasdale et al., 2004; van Bruggena and Termorshuizen, 2003; Watson et al., 2002; Watson et al., 1999). D'autres s'attachent à évaluer la qualité nutritionnelle et technologique de productions biologiques (cas du blé panifiable) et considèrent un système production-consommation plus global. Cette vision synthétique et partielle montre déjà que les recherches existantes en AB ne s'inscrivent pas nécessairement dans les mêmes modèles de développement.

- En particulier, les recherches sur les façons d'améliorer les performances agronomiques de l'AB, en termes de stabilité des rendements et de taux de protéine des céréales, conduisant à produire des **outils de pilotage de l'azote organique**, partent du constat que les agriculteurs biologiques doivent aujourd'hui faire face à des exigences fortes de la part des opérateurs des filières (David et al., 2005b). Ces résultats de recherche semblent présenter un intérêt pour le développement de nos modèles techniques 2 et 3 (à tendance corrective). Cependant, il reste indispensable de **mieux établir les références techniques**, notamment sur les valeurs amendantes et fertilisantes de matières organiques très hétérogènes et sur l'opportunité et les modalités de leurs apports (Houot et al., 2012; Zhang et al., 2012). En Île-de-France, des travaux existent déjà, visant à développer des outils de gestion de l'azote sur le blé (cf. § 1.2.3) mais il reste encore des inconnues et des controverses (Pang and Letey, 2000). Par ailleurs, les enquêtes réalisées auprès des agriculteurs biologiques dans cette thèse ont montré qu'ils avaient des interrogations fortes sur l'intérêt des apports d'engrais organiques au printemps, notamment sur le blé. De plus, les outils d'aide à la décision régionaux n'étaient pas vraiment mobilisés par les producteurs, ce qui pose donc aussi la

question du transfert des connaissances sur le terrain et de l'utilisation des résultats de la recherche par les agriculteurs.

- En outre, on constate l'émergence d'un nouveau modèle technique pour des systèmes de grandes cultures sans élevage, fondé sur la **recherche d'autonomie en azote**. Ce modèle implique le non recours aux matières organiques d'origine animale et la gestion de la fertilité du sol par l'intégration de légumineuses, fourragères notamment, comme la luzerne, qui peuvent être incorporées au sol par broyage ou compostées (Cormack et al., 2003; Robson et al., 2002; Schmidt et al., 1999). **Ceci pourrait constituer un quatrième modèle technique, intermédiaire entre nos modèles 1 et 3**. Une expérimentation système existe depuis 2003 sur le site de Villarceaux dans le Val d'Oise (dispositif de la Motte)[1], visant à tester une rotation longue s'inscrivant dans un système de grandes cultures sans élevage. Si les résultats agronomiques en cours de traitement semblent globalement prometteurs[2], il reste des interrogations sur la façon de concevoir un système basé sur l'utilisation de certaines cultures pour leur intérêt agronomique. En particulier pour les légumineuses fourragères, qui ne pourront pas être utilisées comme aliment du bétail au sein de l'exploitation, se pose la question de leur valorisation pour partie commerciale (il s'avère en effet difficile de rester dans une utilisation purement agronomique de ces cultures au vu des volumes produits). Les difficultés évoquées dans le chapitre 5 sur les opportunités territoriales de commercialisation (avec les emprises territoriales limitées des usines de déshydratation de luzerne) peuvent donc survenir aussi dans ce modèle technique. Ceci justifie que la recherche agronomique adopte une approche considérant les interactions entre systèmes techniques et de commercialisation.

L'identification de ces différents modèles techniques biologiques pose la question de leur évaluation. Une piste de recherche serait ainsi de **les comparer au regard de critères d'intensification en intrants** (amendements ou engrais organiques, énergie, matériel, etc.), **en main d'œuvre et en productivité** (quantitative et qualitative). Une originalité serait d'intégrer dans cette évaluation des éléments de compréhension des déterminants de type structurel ou géographique des valeurs obtenues par ces critères.

---

[1] Ce dispositif a été initié par ARVALIS Institut du végétal, la ferme de Villarceaux, la Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne et l'ITAB.

[2] La première rotation de l'essai (2003-2010) a été évaluée et les premiers résultats sont les suivants : les rendements obtenus sont satisfaisants avec un fort effet précédent ; les résultats en termes de qualité des blés (taux de gluten) sont globalement satisfaisants même si des pénalités ont pu être attribuées certaines années ; les marges sont convenables avec notamment des charges d'intrants très faibles ; la non-utilisation d'engrais organiques aboutit à de faibles impacts énergétiques et en termes de gaz à effet de serre ; la fertilité du sol est restée globalement stable : les taux de matières organiques sont constants mais les taux de phosphore et de potasse ont tendance à baisser ; le faible nombre d'interventions mécaniques a contribué à une augmentation des adventices sur l'essai. Des modifications du système vont ainsi être réalisées pour la seconde rotation (changement dans la rotation, introduction de cultures permettant le binage, augmentation du désherbage mécanique en interculture et en culture).
Bouttet D, Garnier J-F, Plessix S. (2012) La Motte : un essai système bio de longue durée situé à Villarceaux (95). Journée Technique Grandes Cultures Biologiques ITAB / ARVALIS-Institut du végétal : La Luzerne, incontournable en grandes cultures biologiques ? 13 juin 2012, Ferme de la Bergerie, Villarceaux (95).

7.4.1.2. Les systèmes maraîchers : des approfondissements pour aboutir aux modèles biologiques

Dans cette thèse, les systèmes maraîchers ont été abordés mais pas de façon aussi approfondie que les systèmes de grandes cultures. A ce titre, il serait pertinent de poursuivre des recherches sur les modèles techniques en maraîchage, tout en considérant l'interaction forte avec la commercialisation. La mixité des modes de commercialisation et le lien avec les modes de conduite technique est, dans ce système de production, un aspect particulièrement complexe.

Par ailleurs, il reste des inconnues en termes d'impact de la diversité culturale sur la gestion des bio-agresseurs. Pour les exploitations biologiques, la biodiversité cultivée constitue-t-elle un levier majeur de gestion préventive ? Et pour les exploitations conventionnelles, est-elle un moyen efficace pour réduire l'usage des pesticides ? Cela permettrait en outre de mieux tester l'hypothèse d'une proximité à l'agriculture biologique pour ces exploitations conventionnelles de maraîchage diversifié.

7.4.1.3. Agriculture biologique et développement territorial

On peut aussi considérer que l'agriculture biologique n'a pas seulement une vocation de production agricole mais qu'elle a fonction transversale s'inscrivant dans d'autres domaines sociétaux, dans une vision multifonctionnelle de l'agriculture. Dans ce cadre, les questions de développement territorial prennent tout leur sens et la recherche agronomique porte alors plus, par exemple, sur les liens entre production et consommation locale, sur des aspects de complémentarité culture-élevage au sein d'une région ou entre régions, sur les leviers pour réintroduire l'élevage, sur les liens entre AB et organisation paysagère, etc. De notre point de vue, cette orientation correspond davantage à notre premier modèle technique, proche des principes agronomiques de l'AB. De fait, la discipline agronomique, y compris dans sa dimension d'agronomie des territoires, a peu exploré ces pistes de travail.

Dans cette thèse, nous avons contribué à la réflexion sur les potentialités des territoires à évoluer vers l'AB, en approfondissant les aspects techniques et commerciaux. Il nous semble que **ces potentialités seraient intéressantes à explorer du point de vue des développements en « tâche d'huile »**. Nous avons précédemment synthétisé les approches, principalement sociologiques, s'intéressant aux effets tâche d'huile (cf. § 2.2.3). Les déterminants de nature technique et commerciale seraient à approfondir : en particulier seraient concernés, dans les relations entre exploitations proches géographiquement, les aspects d'échanges de ressources matérielles, de main d'œuvre, d'intrants fertilisants, de connaissances et en termes de regroupement pour la commercialisation : on a vu par exemple que, dans le cas de la luzerne, ces formes de regroupement entre agriculteurs pour proposer des volumes suffisants à une usine de déshydratation pouvaient se révéler fructueuses. En outre, ces relations entre producteurs ne s'inscrivent pas nécessairement aujourd'hui dans des formes de proximité géographique : c'est

le cas par exemple dans les systèmes maraîchers biologiques où le tutorat et le parrainage[1] peuvent se mettre en place entre exploitations distantes géographiquement mais qui ont des systèmes techniques et commerciaux similaires. Ainsi, le rôle de la proximité géographique dans ces relations d'échanges entre exploitations serait à mieux établir.

7.4.1.4. Démarches de projets sur la gestion préventive de l'eau

Enfin des perspectives de recherche peuvent être identifiées concernant les démarches de projets en cours visant à mettre davantage en œuvre une approche préventive de la qualité de l'eau. Le déroulement des démarches Aires d'Alimentation de Captages, dans un contexte souvent tendu, interroge les modes de gouvernance territoriale adaptés dans les zones à enjeu eau. Ces réflexions sont en cours au sein de différentes structures : par exemple, l'AESN souhaite le développement de diagnostics socio-économiques agricoles dans les études AAC (AESN, 2010). L'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture s'est également associée à la Fédération Professionnelle des Entreprises de l'Eau et une étude a été réalisée sur les freins et leviers des démarches de protection des captages. Un guide réunissant des recommandations de bonnes pratiques partenariales a été ainsi édité (Blasquez, 2010). L'analyse de la conduite de projet peut contribuer à faire évoluer le déroulement des démarches AAC (sujet actuellement traité dans la thèse de Lauriane Coutarel, INRA SenS). Enfin, les façons de parvenir à une meilleure prise en compte de l'agriculture biologique dans les plans d'actions doivent être étudiées, thème en partie traité dans le cadre du projet ABiPeC[2].

7.4.2. Perspectives opérationnelles

Nous discutons pour finir des perspectives opérationnelles de cette thèse. Elles pourraient être discutées avec les acteurs du développement agricole et les structures concernées par les relations « eau-agriculture ».

Les résultats méthodologiques de la thèse à l'échelle des exploitations agricoles, concernant l'évaluation de la proximité technique à l'AB d'une part, et des modèles biologiques d'autre part, pourraient être discutés avec des acteurs du développement de l'AB pour améliorer les analyses territoriales actuellement pratiquées. Au sein d'un groupe de travail, réunissant par exemple le GAB IDF, la Chambre d'agriculture et la FNAB, pourraient être abordées les modalités d'utilisation de ces grilles, après d'éventuelles améliorations de celles-ci. Cela présenterait un

[1] Ces échanges entre producteurs sont soutenus par le GAB IDF : le tutorat est un dispositif d'échange entre agriculteurs nouvellement installés ou convertis et des agriculteurs expérimentés ; le parrainage permet l'accueil, chez des agriculteurs en place, de futurs agriculteurs souhaitant s'installer en AB.

[2] Projet financé par l'Inra dans le cadre du programme AgriBio3 (2010-2012). Réalisé en partenariat entre l'UMR SAD-APT de l'Inra de Paris, l'unité ASTER de l'Inra de Mirecourt et l'ISARA de Lyon, il vise à étudier les incitations locales à la conversion en AB dans les aires d'alimentation de captages d'eau. Les deux axes de travail sont la gouvernance territoriale d'une part et les transformations des exploitations agricoles d'autre part.

intérêt dans l'analyse des systèmes techniques et commerciaux des exploitations biologiques franciliennes et dans la caractérisation de la potentialité des territoires à évoluer vers l'AB. La grille d'évaluation de la proximité technique à l'AB pourrait aussi être utilisée dans les études AAC.

Dans le cadre du suivi des dynamiques de développement de l'AB à l'échelle de l'Île-de-France, une perspective consisterait à formaliser **un observatoire régional de l'évolution de l'AB**, intégrant conjointement les conversions des exploitations et la structuration des opérateurs des filières. Le GAB IDF travaille déjà dans cette optique mais il nous semble que les deux domaines, technique et commercial, mériteraient d'être reliés, en mobilisant également de façon plus systématique des méthodes de représentation cartographique. Un tel dispositif permettrait d'avoir une vision plus globale et en même temps plus fine des processus d'expansion de l'AB dans la région.

Les résultats en termes de modèles techniques et commerciaux biologiques présentent un intérêt pour la communication générale sur l'AB. En s'appropriant les différents modèles existants dans la région, les acteurs en charge du développement de l'AB pourraient affiner leur argumentaire et ainsi proposer différentes options aux agriculteurs conventionnels intéressés par l'AB. Il semble aussi nécessaire de s'adresser aux agriculteurs conventionnels qui ne se manifestent pas spontanément auprès des structures de développement de l'AB. Le travail de terrain dans le cadre de cette thèse a montré, chez les agriculteurs conventionnels enquêtés, une certaine méconnaissance de l'AB, sur un plan technique mais aussi plus globalement. Leur communiquer des éléments précis d'orientations techniques et commerciales d'exploitations biologiques pourrait favoriser des intentions de conversion.

Le chapitre 6 aboutit à la conclusion que l'aire d'alimentation de captage n'est pas en soi une échelle pertinente pour initier un développement territorialisé de l'agriculture biologique. Face à cela, une perspective pour le déroulement des études AAC serait de consacrer un temps de réflexion sur ces questions d'échelles à prendre en compte. En particulier, sur les aspects techniques et commerciaux, au vu des résultats que nous avons présentés, une piste serait d'établir *a priori* une entité géographique homogène du point de vue des systèmes agricoles en lien avec les filières, qui serait différente de l'AAC. Ceci permettrait de conduire un diagnostic territorial des pressions agricoles, couplé au diagnostic socio-économique développé par l'AESN, plus élaboré et global. En outre, cela permettrait d'identifier des agriculteurs, proches de l'AAC mais pas directement concernés par elle, intéressants quant aux stratégies de réduction des intrants et dont le fonctionnement technico-commercial pourrait être discuté dans les comités de pilotage des études, voire inspirer les plans d'actions agricoles.

Enfin, il nous semble important comme perspective opérationnelle pour les acteurs du développement de l'AB et les structures concernées par les études AAC d'investir dans des analyses bibliographiques permettant d'éclairer au maximum les questions controversées portant sur les effets de l'agriculture biologique sur l'environnement. Dans le cas des études AAC, ces controverses portent notamment sur les lessivages sous racinaires et peuvent, dans

certains cas, amener à une remise en cause totale de la « solution AB », sans que cela soit justifié objectivement.

CONCLUSION

L'agriculture biologique, en tant que mode de production n'ayant pas recours aux intrants chimiques de synthèse fertilisants et pesticides, se révèle être une voie pour une gestion préventive de la qualité de l'eau. La concentration spatiale de l'AB dans les territoires à enjeu eau potable est actuellement un objectif opérationnel pour de nombreux acteurs du développement de l'AB et des collectivités locales. Dans ce travail de thèse, nous avons cherché à explorer la question des **transitions vers l'agriculture biologique au niveau d'un territoire**. Nous sommes partis de trois constats : (i) les mécanismes des transitions des exploitations vers l'AB sont peu connus alors que les motivations des agriculteurs ont été plus investiguées, (ii) la conversion en AB constitue des changements conjoints de nature technique et commerciale et (iii) certains types d'exploitations et de territoires semblent plus enclins à évoluer vers l'AB.

Pour traiter cette question de la transition vers l'AB des territoires, en prenant les Aires d'Alimentation de Captages (AAC) comme territoire d'étude, nous avons adopté une approche en termes d'**interactions entre les systèmes techniques et les systèmes de commercialisation** et ce, à différentes échelles : à l'échelle des exploitations agricoles, puis à celle des opérateurs des filières et enfin à l'échelle spécifique des AAC. En termes de positionnement scientifique, cette thèse s'inscrit en **agronomie des territoires**, telle que définie par Papy (2001) comme une approche visant à « expliciter les interdépendances entre les systèmes de culture pratiqués et l'aménagement du territoire et à étudier la coordination d'actes techniques au sein des différentes organisations dont les territoires s'entrecroisent ». De ce fait, nous avons développé une interface disciplinaire avec la géographie : nous avons en particulier analysé les pratiques agricoles en relation avec les stratégies de différents acteurs, proposé des déterminants d'ordre géographique des pratiques observées ou souhaitées et nous nous sommes interrogée sur les significations des différents territoires qui s'agencent lorsque l'on s'intéresse à la transition vers l'AB.

En nous appuyant sur des enquêtes auprès d'agriculteurs et d'opérateurs des filières et en mobilisant des données relatives au déroulement des études AAC, nous avons cherché à expliciter le rôle des interactions entre les systèmes techniques et de commercialisation dans les transitions des exploitations agricoles et des territoires vers l'AB. Pour cela, nous avons orienté notre recherche dans différentes directions.

Les **potentialités et les modalités des transitions** vers l'AB ont été analysées et caractérisées, c'est-à-dire que nous avons abordé la question des aptitudes à la conversion et des reconfigurations au passage en AB. Pour cela, nous avons développé des méthodes pour **évaluer la proximité des exploitations conventionnelles à l'agriculture biologique** et **l'ampleur des sauts techniques et commerciaux** qu'elles auraient à réaliser dans une situation de conversion en AB. Nous avons également mené une réflexion sur les exploitations dites « proches du bio » et sur leur capacité à être des candidates pour la conversion.

Sur le plan agronomique, ces cadres méthodologiques développés dans la thèse permettent d'enrichir les travaux sur la caractérisation des systèmes agricoles vis-à-vis de l'agriculture biologique. L'approche en termes d'**articulation entre techniques préventives et**

correctives présente aussi un intérêt dans le cadre des travaux sur la réduction d'intrants en conventionnel et sur les alternatives possibles pour les exploitations agricoles.

L'analyse des stratégies techniques et commerciales des exploitations biologiques a permis d'aboutir à des résultats en termes de modèles biologiques. Ceux-ci ont été discutés par rapport au débat en cours sur la conventionalisation de l'AB et dans une perspective de *scenarii* de développement de ces modèles au niveau territorial. D'un point de vue général, nos résultats à l'échelle des exploitations agricoles fournissent des éléments pour les recherches sur la conception ou l'évaluation de systèmes de culture ou de production innovants en agriculture biologique et conventionnelle. Ce volet de la thèse pourrait ainsi être approfondi en relation avec ces travaux en fournissant des éléments de compréhension des pratiques agricoles et des typologies de ces pratiques.

Dans l'exploration des interactions entre systèmes techniques et de commercialisation, nous avons également abordé la question des **territoires d'action des opérateurs des filières**, leur superposition et les conséquences possibles en termes de développement de l'AB dans un territoire, à travers une proposition de **typologie d'opérateurs** en grandes cultures. Les répercussions des **opportunités territoriales de commercialisation** sur les systèmes techniques des exploitations ont ainsi été appréhendées en se basant sur des cultures dont la structuration actuelle des débouchés peut être problématique pour les exploitations qui s'engagent en AB (luzerne et betterave sucrière). L'analyse proposée dans cette thèse a été réalisée pour partie selon une approche géographique et permet d'enrichir le champ de l'agronomie des territoires et ses objets.

Enfin, nous avons proposé une réflexion à l'échelle spécifique des AAC en considérant les résultats aux autres échelles d'analyse de la thèse. Nous avons cherché à démontrer la grande complexité de mise en œuvre de la territorialisation de l'AB en lien avec la **superposition de territoires** de différentes natures. Ce volet de la thèse serait intéressant à approfondir au regard des démarches de projets largement en cours dans les AAC, des plans d'actions qui vont être proposés et des changements de pratiques agricoles qui seront réellement engagés. Le retard pris dans la pratique pour la définition et la mise en œuvre de ces plans d'actions ne nous a pas permis, dans le temps de la thèse, de réaliser cet approfondissement. Plus largement, il semble pertinent de poursuivre cette réflexion en s'orientant sur le repérage de « **territoires de la Bio** »[1] en émergence.

Globalement, la thèse présentée ici contribue à l'analyse des difficultés actuelles du développement de l'AB dans un contexte de bassin de production intensive et à la compréhension des points de blocages et des obstacles à l'insertion effective de l'AB dans les territoires à enjeu eau potable. Dans ce cadre, nous avons identifié des pistes opérationnelles pour un développement territorialisé de l'AB, pistes qui concernent d'une part les dynamiques

[1] Cette thématique a été spécifiquement abordée lors des journées d'étude organisées les 1er et 2 octobre 2012 par l'Atelier d'études des agricultures biologiques et paysannes à l'Écocentre de Villarceaux et intitulées « *Les territoires de la Bio : Dynamiques de l'agriculture biologique et effets de contextes* ».

de conversion des agriculteurs et d'autre part les dynamiques de structuration des opérateurs des filières. On peut s'interroger sur l'adéquation entre ces deux dynamiques à court et moyen termes.

En effet, nos résultats montrent l'enclenchement d'une certaine dynamique de structuration des filières avec la **conversion d'un certain nombre d'opérateurs du conventionnel**, phénomène qui est probablement aussi en cours dans d'autres régions. En termes de conversion des exploitations, le recensement agricole de 2010 a permis d'estimer à 18 600 le nombre d'agriculteurs ayant l'intention de changer de mode de production d'ici à 2015[1]. En considérant que la structure de ces exploitations reste inchangée, ces conversions permettraient de doubler les surfaces biologiques en France, qui avoisineraient les 5,5%.

Mais l'analyse du profil des agriculteurs plutôt favorables à une transition vers l'AB indique que les conversions auraient lieu principalement dans des régions où l'AB est déjà bien développée. Il s'agirait donc plutôt d'une poursuite de la dynamique engagée depuis la fin des années 1990, qui traduit des différenciations fortes de développement entre régions. Si cela semble confirmer des potentialités de certaines régions ou types d'exploitations pour l'AB et des effets de voisinage, ces chiffres dressent des perspectives moins réjouissantes pour les régions de production intensives qui doivent faire face à des enjeux environnementaux majeurs.

Cette thèse, ainsi que les pistes possibles d'approfondissement, s'inscrivent dans les travaux nécessaires pour résoudre la délicate équation entre la production, la consommation de produits biologiques et les enjeux environnementaux au niveau régional.

[1] Le Centre d'Etudes et de Prospective du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt a publié en septembre 2012 une étude intitulée « *Perspectives en agriculture biologique à l'horizon 2015* ». http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/VEILLE_CEP_55_Perspectives_en_agriculture_biologique_a_l_horizon_2015_cle8a969a.pdf

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abécassis J, Bergez JE. (2009) Les filières céréalières, organisation et nouveaux défis. Ed. Quae, 184 pp.

AESN. (2010) Diagnostic socio-économique agricole sur une aire d'alimentation de captage, mémento juillet 2010.

AGENCE-BIO. (2010) L'agriculture biologique française: les chiffres clés - Edition 2010 (Chiffres 2009). L'Agence française pour le développement et la promotion de l'AB. 236 pp.

AGENCE-BIO. (2011) L'agriculture biologique française: les chiffres clés - Edition 2012 (Chiffres 2011). L'Agence française pour le développement et la promotion de l'AB. 260 pp.

Albrecht H. (2005) Development of arable weed seedbanks during the 6 years after the change from conventional to organic farming. Weed Research 45: 339-350.

Amet C, Noreskal M. (2011) Etude de la structuration de la filière blé biologique en Île-de-France. Rapport de projet d'ingénieur, Agroparistech, 97 pp., encadrement C. Petit, C. Aubry.

Anderson RL, Beck DL. (2007) Characterizing weed communities among various rotations in central South Dakota. Weed Technology 21: 76-79.

Archer DW, Jaradat AA, Johnson JMF, Weyers SL, Gesch RW, Forcella F, Kludze HK. (2007) Crop productivity and economics during the transition to alternative cropping systems. Agronomy Journal 99: 1538-1547.

Argouarc'h J, Lecomte V, Morin JM. (2004) Le maraîchage Biologique. Dijon : Educagri. 265 pp.

Aronsson H, Torstensson G, Bergstrom L. (2007) Leaching and crop uptake of N, P and K from organic and conventional cropping systems on a clay soil. Soil Use and Management 23: 71-81.

Aubry C. (2007) La gestion technique des exploitations agricoles, composante de la théorie agronomique. Mémoire HDR, Institut National Polytechnique De Toulouse, 101 p.

Aubry C, Biarnes A, Maxime F, Papy F. (1998a) Modelling the technical organisation of production in farms: cropping systems in the Paris Basin. Etudes et Recherches sur les Systemes Agraires et le Developpement, INRA: 25-43.

Aubry C, Bressoud F, Petit C. (2011) Les circuits courts en agriculture revisitent-ils l'organisation du travail dans l'exploitation ? In Le travail en agriculture : son organisation et ses valeurs face à l'innovation. P. Béguin, B. Dedieu, E. Sabourin (Dir.). L'Harmattan, 304 p.

Aubry C, Galan MB, Mazé A. (2005) Garanties de qualité dans les exploitations agricoles: exemple de l'élaboration du référentiel Quali'Terre® en Picardie. Cahiers Agriculture 14, 3, 313-322.

Aubry C, Kebir L, Pasquier C. (2012) Le raccourcissement des circuits alimentaires : une nouvelle ruralité en périphérie des villes ? (étude de cas en Île-de-France), In Papy F., Matthieu N., Ferault C. (eds) Nouveaux rapports à la nature dans les campagnes, pp.55-70.

Aubry C, Michel-Dounias I. (2006) Systèmes de culture et décisions techniques dans l'exploitation agricole. In L'agronomie aujourd'hui, DORE, T. (Coordinateur) ; Le Bail, M. (Coordinateur) ; Martin, P. (Coordinateur) ; Ney, B. (Coordinateur) ; Roger-Estrade, J. (Coordinateur) ; Sebillotte, M. (Préfacier). Editions Quae, Versailles (FRA) ; Synthèses. 2006 : 57-76.

Aubry C, Papy F, Capillon A. (1998b) Modelling decision-making processes for annual crop management. Agricultural Systems 56: 45-65.

Badgley C, Moghtader J, Quintero E, Zakem E, Chappell MJ, Aviles-Vazquez K, Samulon A, Perfecto I. (2007) Organic agriculture and the global food supply. Renewable Agriculture and Food Systems 22: 86-108.

Bakken AK, Breland TA, Haraldsen TK, Aamlid TS, Sveistrup TE. (2006) Soil fertility in three cropping systems after conversion from conventional to organic farming. Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science 56: 81-90.

Barataud F. (2012) Qualité de l'eau et agriculture: quels enjeux? Présentation à la journée du DIM ASTREA, Paris, 30 mars 2012.

Barataud F, Aubry C, Wezel A, Fleury P, Mundler P. (Soumis) Management of drinking water catchments with agriculture. Experiences from Germany and France. Submitted to Journal of Environmental Planning.

Barberi P. (2002) Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues? Weed Research 42: 177-193.

Barbier J-M, Bellon S. (2010) Les transitions technologiques vers la protection intégrée et l'agriculture biologique en cultures pérennes. In: Muchnik, J., de Sainte Marie, C. (Eds.), Le temps des SYAL: techniques, vivres et territoires. QUAE, Versailles, pp. 171–210.

Barnier M. (2007) *Agriculture biologique horizon 2012*, Grand conseil d'orientation de l'Agence Bio, 12 septembre 2007. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

Baud P, Bourgeat S, Bras C. (2008) Dictionnaire de géographie, Hatier ed., Paris, 605 pp.

Belliard JC, Charvet JP. (1977) Les structures spatiales de la collecte céréalière dans la région Centre. In: *Économie rurale*, 120, 1977. Le devenir de l'espace rural - deuxième partie. pp. 34-48.

Bellon S, Lamine C. (2009) Transitions vers l'agriculture biologique: pratique et accompagnements pour des systèmes innovants. Educagri Editions, 316 pp.

Benoit M, Deffontaines JP, Lardon S. (2006) Acteurs et territoires locaux : vers une géoagronomie de l'aménagement, Collection Savoir-faire, Paris : Inra-QUAE, 174 p.

Benoît M, Deffontaines JP, Gras F, Bienaimé E, Riéla-Cosserat R. (1997) Agriculture et qualité de l'eau. Une approche interdisciplinaire de la pollution par les nitrates d'un bassin d'alimentation. *Cahiers Agriculture*, 6, 97-105.

Benoît M, Larramendy S, Foissy D, Rouyer G, Caudy L, Bazard C, Bernard PY. (2005) Agriculture biologique et qualité des eaux : depuis des observations et enquêtes à des tentatives de modélisation en situation de polyculture-élevage, INRA de Mirecourt, 23 p.

Benoît M, Mignolet C, Hermann S, Rizzo D, Moonen AC, Barberi P, Galli M, Bonari E, Silvestri N, Thenail C, Lardon S, Rapey H, Marraccini E, Le Ber F, J.M. M. (2007) Landscape as designed by farming systems: a challenge for landscape agronomists in Europe, Farming Systems design 2007, methodologies for integrated analysis of farm production systems, Catania.

Benoît M, Papy F. (1998) La place de l'agronomie dans la problématique environnementale. Dossier de l'environnement de l'INRA n° 17, 53-62.

Berntsen J, Grant R, Olesen JE, Kristensen IS, Vinther FP, Molgaard JP, Petersen BM. (2006) Nitrogen cycling in organic farming systems with rotational grass-clover and arable crops. Soil Use and Management 22.

Bertrand G. (2005) La géoagronomie, un nouveau territoire, in Prévost P. (ed.), Agronomes et territoires, deuxième édition des Entretiens du Pradel, Paris, L'Harmattan, pp. 25-34.

Besson Y. (2007) Histoire de l'agriculture biologique : une introduction aux fondateurs, Sir Albert Howard, Rudolf Steiner, le couple Müller et Hans Peter Rusch, Masanobu Fukuoka. Thèse UTT, 2007. Deuxième édition juin 2007 (augmentée des rapports de soutenance), 449 p.

Best H. (2008) Organic agriculture and the conventionalization hypothesis: A case study from West Germany. Agriculture and Human Values 25: 95-106.

Beuret JE. (1999) Petits arrangements entre acteurs... Les voies d'une gestion concertées de l'espace rural, Natures, Sciences et Sociétés, 7, 1, pp 21-30.

Bijker WE. (1997) Of bicycles, bakelites and bulbs:toward a theory of sociotechnical change. MITPress, Cambridge, Massachusetts, USA.

Bjorklund J, Westberg L, Geber U, Milestad R, Ahnstrom J. (2009) Local Selling as a Driving Force for Increased On-Farm Biodiversity. Journal of Sustainable Agriculture 33.

Blanchet A, Gotman A. (2010) L'enquête et ses méthodes: l'entretien. Armand Collin, 2ème édition. 128 pp.

Blasquez L. (2010) Protection des aires d'alimentation de captage d'eau potable vis-à-vis des pollutions diffuses: recommandations de bonnes pratiques partenariales. Juillet 2010, 39 pp.

Boiffin J. (2005) Territoire: agronomie, écologie, géographie, où en est-on? Point de vue d'un agronome de la recherche publique, in Prévost P. (ed.), Agronomes et territoires, deuxième édition des Entretiens du Pradel, Paris, L'Harmattan, pp. 73-78.

Bond W, Grundy AC. (2001) Non-chemical weed management in organic farming systems. Weed Research 41.

Bonnaud T, Leseigneur A, Soulard CT. (2000) Situer le profil des agriculteurs en conversion et leurs attentes. Une étude de cas en Bourgogne, Travaux et Innovations 65, 19–23.

Bonnieux F. (2009) Bilan critique de la politique agri-environnementale et perspectives d'évolution, in Aubert F., Piveteau V., Schmitt B. (dir.), Politiques agricoles et territoires, éditions QUAE, p. 141-164.

Bouttet D, Garnier J-F, Plessix S. (2012) La Motte : un essai système bio de longue durée situé à Villarceaux (95). Journée Technique Grandes Cultures Biologiques ITAB / ARVALIS-Institut du végétal : La Luzerne, incontournable en grandes cultures biologiques ? 13 juin 2012, Ferme de la Bergerie, Villarceaux (95).

Bressoud F. (2009) Produire des tomates pour des circuits courts. Vers de nouveaux critères d'évaluation variétale. FaçSADe 29, 4pp.

Briar SS, Grewal PS, Somasekhar N, Stinner D, Miller SA. (2007) Soil nematode community, organic matter, microbial biomass and nitrogen dynamics in field plots transitioning from conventional to organic management. Applied Soil Ecology 37: 256-266.

Briar SS, Miller SA, Stinner D, Kleinhenz MD, Grewal PS. (2011) Effects of organic transition strategies for pen-urban vegetable production on soil properties, nematode community, and tomato yield. Applied Soil Ecology 47: 84-91.

Brunet R. (1986) La carte-modèle et les chorèmes. Mappemonde, 4, 2-6.

Buck D, Getz C, Guthman J. (1997) From farm to table: The organic vegetable commodity chain of northern California. Sociologia Ruralis 37: 3-&.

Butault JP, Dedryver CA, Gary C, Guichard L, Jacquet F, Meynard JM, Nicot P, Pitrat M, Reau R, Sauphanor B, Savini I, Volay T. (2010) Ecophyto R&D. Quelles voies pour réduire l'usage des pesticides ? Synthèse du rapport d'étude, INRA Editeur (France), 90 p.

Béranger C. (2010) La localisation de l'agriculture biologique : enjeux et perspectives. Note pour le groupe Inter-Sections de l'Académie d'Agriculture de France sur l'AB. 4p.

Callon M. (1986) Elements pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles saint-jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de St Brieuc, L'Année sociologique, (36): 169-208.

Capillon A. (1993) Typologie des exploitations agricoles. Contribution à l'étude régionale des problèmes techniques. Thèse de doctorat de l'INA P-G, Paris, Tome I et II, 48 et 301 pages.

Capillon A, Valceschini E. (1998) La coordination entre exploitations agricoles et entreprises agroalimentaires. Un exemple dans le secteur des légumes transformés. Etud Rech Syst Agraires Dev, 31 : 259-75.

Caplat J. (2007) Mise en place et analyse d'une collecte de données agro-environnementales sur les pratiques de l'agriculture biologique. FNAB / MEDAD, 73 p.

Cardona A. (2012) L'agriculture à l'épreuve de l'écologisation. Eléments pour une sociologie des transitions. Thèse de Sociologie, EHESS. 429 pp.

Caron P. (2005) Quels agronomes pour quels territoires? Le territoire, un concept porteur d'intégration et de marginalisation au sein de la discipline, in Prévost P. (ed.), Agronomes et territoires, deuxième édition des Entretiens du Pradel, Paris, L'Harmattan, pp. 467-478.

Chantre E. (2011) Apprentissages des agriculteurs vers la réduction d'intrants en grandes cultures : cas de la Champagne Berrichonne de l'Indre dans les années 1985-2010, Thèse de doctorat de l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech). Spécialité Agronomie. pp. 397.

Chia E, Marchesnay M. (2008) Un regard des sciences de gestion sur la flexibilité: enjeux et perspectives. In Dedieu B., Chia E., Leclerc B., Moulin C.H., Tichit M., (Eds), "L'élevage en mouvement: flexibilité et adaptations des exploitations d'herbivores". Editions Quae. pp. 23-36.

Chiffoleau Y, Prévost B. (2008) Consommer local: plus qu'une mode, une éthique? Courrier de la Planète 87, pp. 48-52.

Clark MS, Horwath WR, Shennan C, Scow KM. (1998) Changes in soil chemical properties resulting from organic and low-input farming practices. Agronomy Journal 90: 662-671.

Cobb D, Feber R, Hopkins A, Stockdale L, O'Riordan T, Clements B, Firbank L, Goulding K, Jarvis S, Macdonald D. (1999) Integrating the environmental and economic consequences of converting to organic agriculture: evidence from a case study. Land Use Policy 16.

Connor DJ. (2008) Organic agriculture cannot feed the world. Field Crops Research 106: 187-190.

Corbin AT, Thelen KD, Robertson GP, Leep RH. (2010) Influence of Cropping Systems on Soil Aggregate and Weed Seedbank Dynamics During the Organic Transition Period. Agronomy Journal 102: 1632-1640.

Cormack WF, Shepherd M, Wilson DW. (2003) Legume species and management for stockless organic farming. Biological Agriculture & Horticulture 21.

Cowan R, Gunby P. (1996) Sprayed to death: Path dependence, lock-in and pest control strategies. Economic Journal 106: 521-542.

Crowder DW, Northfield TD, Strand MR, Snyder WE. (2010) Organic agriculture promotes evenness and natural pest control. Nature 466.

Darnhofer I, Lindenthal T, Bartel-Kratochvil R, Zollitsch W. (2010) Conventionalisation of organic farming practices: from structural criteria towards an assessment based on organic principles. A review. Agronomy for Sustainable Development 30: 67-81.

Darnhofer I, Schneeberger W, Freyer B. (2005) Converting or not converting to organic farming in Austria: Farmer types and their rationale. Agriculture and Human Values 22: 39-52.

David C. (2009) Grandes cultures biologiques, des systèmes en équilibre instable, in Transitions vers l'agriculture biologique, coord. Lamine, C., Bellon, S., ed. Quae, 316 pp.

David C, Jeuffroy MH, Henning J, Meynard JM. (2005a) Yield variation in organic winter wheat: a diagnostic study in the Southeast of France. Agronomy for Sustainable Development 25: 213-223.

David C, Jeuffroy MH, Laurent F, Mangin A, Meynard JM. (2005b) The assessment of AZODYN-ORG model for managing nitrogen fertilization of organic winter wheat. European Journal of Agronomy 23.

David C, Mundler P, Demarle O, Ingrand S. (2010) Long-term strategies and flexibility of organic farmers in southeastern France. International Journal of Agricultural Sustainability 8: 305-318.

David C, Viaux P, Meynard JM. (2004) Les enjeux de la production biologique en France, Courrier de l'Environnement (Le), 51, 43-53.

Davis J, Abbott L. (2006) Soil fertility in organic farming systems. Organic agriculture: a global perspective.

de Ponti T, Rijk B, van Ittersum MK. (2012) The crop yield gap between organic and conventional agriculture. Agricultural Systems 108.

De Silguy C. (1998) L'agriculture biologique. Ed. Presses Universitaires de France. 128 pp.

De Wit J, Verhoog H. (2007) Organic values and the conventionalization of organic agriculture. Njas-Wageningen Journal of Life Sciences 54.

Deffontaines J-P. (2001) Introduction. Une agronomie en questionnement. Comptes Rendus de l'Academie d'Agriculture de France 87:115-119.

Deffontaines JP. (1998) Sentiers d'un géoagronome, Paris, Éditions Arguments, 360 p.

Delate K, Cambardella CA. (2004) Agroecosystem performance during transition to certified organic grain production. Agronomy Journal 96: 1288-1298.

Delate K, Chase C, Duffy M, Turnbull R. (2006) Transitioning into organic grain production: an economic perspective. Crop Management: 1-9.

Desriers M. (2007) L'agriculture française depuis cinquante ans : des petites exploitations familiales aux droits à paiement unique. In : L'agriculture, nouveaux défis, Editions INSEE, pp 17-30.

Deverre C, Sainte Marie Cd. (2008) The "ecologisation" of the European agricultural policy: greening or redesign of the agri-food system? Revue d'Etudes en Agriculture et Environnement: 83-104.

Dimaggio PJ, Powell WW. (1983) THE IRON CAGE REVISITED - INSTITUTIONAL ISOMORPHISM AND COLLECTIVE RATIONALITY IN ORGANIZATIONAL FIELDS. American Sociological Review 48: 147-160.

Dore T, Bail Ml, Martin P, Ney B, Roger-Estrade J. (2006) Agronomy today. Editions Quae, c/o INRA, Versailles France, xii + 367 pp.

Doré T, Le Bail M, Martin P, Papy F. (2002) Les exploitations agricoles et la gestion des territoires : questions de recherche. In : J.P. Billaud (ed.), Environnement et gestion de territoires. L'expérience agri-environnementale française. MATE, CNRS, Documentation française, Paris, pp. 135-159.

Dosi G, Freeman C, Nelson RR, Silverberg G, Soete L. (1988) Technical change and economic theory, London: Frances Printer.

Drinkwater LE, Wagoner P, Sarrantonio M. (1998) Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses. Nature 396.

Dunlop J. (2009) Les 100 mots de la géographie, Ed. Presses Universitaires de France. 128 pp.

Duru M, Papy F, Soler LG. (1988) Le concept de modèle général et l'analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole. C. R. Acad. Agnc. Fr., 74(4) : 81-93.

Ecophyto-R&D. (2009) Vers des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires, volet 1, Tome II : Analyse comparative de différents systèmes en grande cultures, 218 pp.

Ecophyto-R&D. (2010) Vers des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires, volet 1, Tome VII: Analyse des jeux d'acteurs, INRA Editeur (France), 74 pp.

Edquist C. (1997) Systems of Innovation, F. Pinter, London.

Edwards-Jones G, Howells O. (2001) The origin and hazard of inputs to crop protection in organic farming systems: are they sustainable? Agricultural Systems 67.

ENITA. (2003) Agriculture biologique: Ethique, pratiques et résultats. ENITA de Bordeaux, Paris: Lavoisier, 314 pp.

Faure G, Mawois M, Le Gal PY. (2010) Effets des chaînes d'approvisionnement aval sur la gestion des exploitations agricoles. CHAINES D'APPROVISIONNEMENT ET EXPLOITATION AGRICOLE. Dans Innovation and Sustainable Development in Agriculture and Food - ISDA 2010, France.

Filippi M. (2004) Réorganisations dans la coopération agricole : proximités et solidarité territoriale. In: Économie rurale. 280, pp. 42-58.

Fleury P. (2011) Agriculture biologique et environnement des enjeux convergents. ACTA et EDUCAGRI éditions, Paris et Dijon, 270p.

FNAB. (2010) Grille d'analyse des territoires : comment qualifier des territoires à enjeu « eau » en fonction de leurs opportunités de développement de l'agriculture biologique. 60 pp.

Fragstein und Niemsdorff Pv, Kristiansen P, von Fragstein und Niemsdorff P. (2006) Crop agronomy in organic agriculture. Organic agriculture: a global perspective.

François M, Moreau R, Sylvander B. (2005) Agriculture biologique en Martinique: quelles perspectives de développement? IRD Editions, 304 pp.

Frederiksen P, Langer V. (2004) Localisation and concentration of organic farming in the 1990s - The Danish case. Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie 95: 539-549.

Gabriel D, Carver SJ, Durham H, Kunin WE, Palmer RC, Sait SM, Stagl S, Benton TG. (2009) The spatial aggregation of organic farming in England and its underlying environmental correlates. Journal of Applied Ecology 46: 323-333.

Gallagher RS, Pittmann D, Snyder AM, Koenig RT, Fuerst EP, Burke IC, Hoagland L. (2010) Alternative Strategies for Transitioning to Organic Production in Direct-Seeded Grain Systems in Eastern Washington I: Crop Agronomy. Journal of Sustainable Agriculture 34: 483-503.

Garin M, Lambert A. (2012) Etude de faisabilité d'une filière betterave sucrière biologique en France. Rapport de projet d'ingénieur, Agroparistech, 39 pp., encadrement C. Petit, C. Aubry.

Garnotel J. (1985) L'ascension d'une grande agriculture. Champagne pouilleuse-Champagne crayeuse. Paris, Economica, 319 p.

Geels FW, Schot J. (2007) Typology of sociotechnical transition pathways. Research Policy 36: 399-417.

Ghiotti S. (2006) Les Territoires de l'eau et la décentralisation. La gouvernance de bassin versant ou les limites d'une évidence », Développement durable et territoires [En ligne], Dossier 6 : Les territoires de l'eau, mis en ligne le 10 février 2006.

Girardin P, Sardet E. (2003) Evaluation de l'impact sur les eaux des prescriptions du cahier des charges de l'agriculture biologique, INRA de Colmar.

Glachant C. (2011) Accompagnement des conversions à l'agriculture biologique par des simulations utilisant des références technico-économiques locales. Séminaire du DIM ASTREA, Avancées et perspectives pour l'agriculture biologique en Île-de-France, 13 décembre 2011.

Gliessman SR. (1998) Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture.

Gliessman SR. (2007) Agroecology: the ecology of sustainable food systems, CRC Press, Taylor & Francis, New York, USA, 384 p.

Gourieroux C. (1999) La mémoire longue en économie: discussion et commentaires. Journal de la Société Française de Statistique, 140: 2, 61-64.

Guet G. (2003) Mémento d'agriculture biologique. La France Agricole, 416 pp.

Gumuschian H. (2005) Entre forme et sens: le territoire comme objet géographique, in Prévost P. (ed.), Agronomes et territoires, deuxième édition des Entretiens du Pradel, Paris, L'Harmattan, pp. 161-169.

Guthman J. (2000) Raising organic: an agro-ecological assessment of grower practices in California. Agriculture and Human Values 17: 257-266.

Guthman J. (2004) The trouble with 'organic lite' in California: A rejoinder to the 'conventionalisation' debate. Sociologia Ruralis 44.

Géniaux G, Lambert M, Bellon S. (2009) Analyse de la diffusion spatiale de l'agriculture biologique en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Paca) : construction d'une méthodologie d'observation et de prospective. Innovations Agronomiques, 4, 417-426.

Haas G, Berg M, Kopke U. (2002) Nitrate leaching: comparing conventional, integrated and organic agricultural production systems. Agricultural Effects on Ground and Surface Waters: Research at the Edge of Science and Society.

Halberg N, Kristensen ES, Kristensen IS. (1995) NITROGEN TURNOVER ON ORGANIC AND CONVENTIONAL MIXED FARMS. Journal of Agricultural & Environmental Ethics 8.

Halberg N, Sulser TB, Høgh-Jensen H, Rosegrant MW, Trydeman-Knudsen M. (2006) The impact of organic farming on food security in a regional and global perspective. In: Halberg, Niels; Alrøe, Hugo Fjelsted; Knudsen, Marie Trydeman and Kristensen, Erik Steen (Eds.) *Global Development of Organic Agriculture: Challenges and Prospects*. CABI Publishing, chapter 10, pp. 277-322.

Hannachi M. (2011) La coopétition au service du bien commun. Les stratégies des entreprises de collecte et de stockage de céréales face aux OGM, Sciences de gestion, recherche en management, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. pp. 302.

Hansen B, Ernstsen V, Henriksen HJ. (2001) Status of ground water protection upon conversion to organic farming. 56 pp.

Harris F, Robinson GM, Griffiths I. (2008) A study of the motivations and influences on farmers'decisions to leave the organic farming sector in the United Kingdom. In: Robinson, G.M.Ch. (Ed.), Sustainable Rural Systems. Aldershot, Ashgate, p. 203, Chapter 5, 99–112.

Heintz W. (1994) L'évolution des modes de gestion de la qualité du blé par les entreprises de collecte et de stockage. *in* Qualité et système agraire. Techniques et acteurs, *Études et recherches sur les systèmes agraires et le développement*, no 28, Paris, INRA. pp. 83-100.

Henson S, Reardon T. (2005) Private agri-food standards: Implications for food policy and the agri-food system. Food Policy 30: 241-253.

Hilimire K. (2011) Integrated Crop/Livestock Agriculture in the United States: A Review. Journal of Sustainable Agriculture 35: 376-393.

Hill SB, MacRae RJ. (1996) Conceptual framework for the transition from conventional to sustainable agriculture. Journal of Sustainable Agriculture 7: 81-87.

Honisch M, Hellmeier C, Weiss K. (2002) Response of surface and subsurface water quality to land use changes. Geoderma 105.

Houot S, Verge-Leviel C, Poitrenaud M. (2012) Potential Mineralization of Various Organic Pollutants During Composting. Pedosphere 22.

Hénin S. (1980) Rapport du groupe de travail "Activités agricoles et qualité des eaux". Ministère de l'Agriculture, Ministère de l'Environnement, Paris, 58 p.

IAURIF. (2004) Atlas rural et agricole d'Île-de-France. Paris, IAURIF. pp. 180.

Ilbery B, Courtney P, Kirwan J, Maye D. (2010) Marketing concentration and geographical dispersion A survey of organic farms in England and Wales. British Food Journal 112: 962-975.

Ilbery B, Holloway L, Arber R. (1999) The geography of organic farming in England and Wales in the 1990s. Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie 90: 285-295.

Ilbery B, Maye D. (2011) Clustering and the spatial distribution of organic farming in England and Wales. Area 43: 31-41.

Jabbour R, Barbercheck ME. (2009) Soil management effects on entomopathogenic fungi during the transition to organic agriculture in a feed grain rotation. Biological Control 51: 435-443.

Jullien F. (2009) Les transformations silencieuses, Grasset, Paris, 197 pp.

Justes E. (1993) Diagnostic de la nutrition azotée du blé à partir de la teneur en nitrate de la base de la tige. Application au raisonnement de la fertilisation. Thèse INA-PG, Paris, 231 p. + Annexes.

Kledal PR. (2006) Growing bargain power of supermarkets putting pressure on organic vegetable producers. Poster at: Joint Organic Congress, Odense, Denmark, May 30-31, 2006.

Kuestermann B, Christen O, Huelsbergen K-J. (2010) Modelling nitrogen cycles of farming systems as basis of site- and farm-specific nitrogen management. Agriculture Ecosystems & Environment 135.

Laforêt M. (2010) Elaboration d'un argumentaire technico-économique de sensibilisation à l'agriculture biologique dans le bassin Seine-Normandie. Mémoire de stage à l'AESN, 84 pp.

Lamine C. (2011) Transition pathways towards a robust ecologization of agriculture and the need for system redesign. Cases from organic farming and IPM. Journal of Rural Studies 27: 209-219.

Lamine C, Bellon S. (2009) Conversion to organic farming: a multidimensional research object at the crossroads of agricultural and social sciences. A review. Agronomy for Sustainable Development 29: 97-112.

Lamine C, Meynard JM, Bui S, Messéan A. (2010) Réductions d'intrants : des changements techniques, et après ? Effets de verrouillage et voies d'évolution à l'échelle du système agri-alimentaire. Innovations Agronomiques, 8, 121-134.

Lamine C, Meynard JM, Perrot, N., Bellon S. (2009) Analyse des formes de transition vers des agricultures plus écologiques : les cas de l'Agriculture Biologique et de la Protection Intégrée. Innovations Agronomiques 4, 483-493.

Lamine C, Ricci P, Meynard J-M, Barzman M, Bui S, Messéan A. (2008) Intensification of winter wheat production: a path-dependency analysis, Endure international conference, Montpellier, octobre 2008.

Landais E, Deffontaines J, Benoit M. (1989) Les pratiques des agriculteurs. Points de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. Études rurales, 109, 125-158.

Langer V. (2002) Changes in farm structure following conversion to organic farming in Denmark. American Journal of Alternative Agriculture 17.

Lardon S, Capitaine M. (2008) Chorèmes et graphes. Production et transformation de représentations spatiales en agronomie, Revue d'anthropologie des connaissances, 2008/2 Vol. 2, n° 2, p. 195-217.

Lardon S, Capitaine M, Naïtlho M, Osty PL, Piveteau V. (2005) Comprendre l'organisation spatiale des exploitations et des territoires: une recherche/formation, in Prévost P. (ed.), Agronomes et territoires, deuxième édition des Entretiens du Pradel, Paris, L'Harmattan, pp. 145-157.

Larroque M-M. (2010) Rémunération des services environnementaux rendus par l'agriculture biologique. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome d'Agroparistech.

Latour B. (1989) La science en action. Paris, La Découverte.

Le Bail M. (2005a) Contribution aux recherches agronomiques sur la qualité des productions végétales: du système de culture au système local d'approvisionnement. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches.

Le Bail M. (2005b) Le bassin d'approvisionnement: territoire de la gestion agronomique de la qualité des productions végétales, in Prévost P. (ed.), Agronomes et territoires, deuxième édition des Entretiens du Pradel, Paris, L'Harmattan, 213-228.

Le Bail M, Jeuffroy MH, Bouchard C, Barbottin A. (2005) Is it possible to forecast the grain quality and yield of different varieties of winter wheat from Minolta SPAD meter measurements? European Journal of Agronomy 23: 379-391.

Le Bail M, Le Gal P-Y. (2011) Analyse et conception des systèmes de production végétale à l'échelle des bassins d'approvisionnement agro-alimentaires. Agronomie Environnement et Sociétés vol.1, n°2, 7.

Le Bail M, Makowski D. (2004) A model-based approach for optimizing segregation of soft wheat in country elevators. European Journal of Agronomy 21: 171-180.

Le Bail M, Meynard JM. (2003) Yield and protein concentration of spring malting barley: the effects of cropping systems in the Paris Basin (France). Agronomie 23: 13-27.

Le Clech B. (2000) Agronomie: des bases aux nouvelles orientations. ENITA Bordeaux, Ed. lavoisier, Paris, 339 pp.

Lefeuvre J-C, Pion N. (2009) L'eau douce en France: histoire d'un long combat. Editions Milan, 116 pp.

Lefeuvre JC, Guiral D, Graffin V. (2005) La prise en compte par la France des polluants chimiques et d'origine microbiologique présents dans les eaux dans le cadre de la mise en oeuvre de la directive cadre sur l'eau. Muséum National d'Histoire Naturelle. Rapport inédit. 279 p.

Leroux B. (2011) Les agriculteurs biologiques et l'alternative. Contribution à l'anthropologie politique d'un monde paysan en devenir, Thèse de Sociologie, CSE, EHESS. 408 pp.

Liebhardt WC, Andrews RW, Culik MN, Harwood RR, Janke RR, Radke JK, Riegerschwartz SL. (1989) CROP PRODUCTION DURING CONVERSION FROM CONVENTIONAL TO LOW-INPUT METHODS. Agronomy Journal 81.

Liebowitz SJ, Margolis SE. (1995) PATH DEPENDENCE, LOCK-IN, AND HISTORY. Journal of Law Economics & Organization 11: 205-226.

Liu K, Hammermeister AM, Warman PR, Drury CF, Martin RC. (2011) Assessing soil nitrogen availability in contrasting cropping systems at the end of transition to organic production. Canadian Journal of Soil Science 91: 493-501.

Lobley M, Butler A, Reed M. (2009) The contribution of organic farming to rural development: An exploration of the socio-economic linkages of organic and non-organic farms in England. Land Use Policy 26.

Lockie S, Halpin D. (2005) The 'conventionalisation' thesis reconsidered: Structural and ideological transformation of Australian organic agriculture. Sociologia Ruralis 45.

Loorbach D, Rotmans J. (2006) Managing transitions for sustainable development. In Industrial transformation—disciplinary approaches towards transformation research, edited by A. J.Wieczorek and X.Olshoorn. Dordrecht , the Netherlands : Kluwer Academic Publishers.

Lotter DW. (2003) Organic agriculture. Journal of Sustainable Agriculture 21: 59-128.

Lévy J, Lussault M. (2003) Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés. Editions Belin, 1033 pp.

Macrae RJ, Hill SB, Mehuys GR, Henning J. (1990) FARM-SCALE AGRONOMIC AND ECONOMIC CONVERSION FROM CONVENTIONAL TO SUSTAINABLE AGRICULTURE. Advances in Agronomy 43.

Madelrieux S, Dedieu B, Dobremez L. (2002) Modifications de l'utilisation du territoire lorsque des éleveurs cherchent à résoudre leurs problèmes de travail. Fourrages 172, 355-368.

Mainguy P. (1989) La Qualité dans le domaine agro-alimentaire: rapport de la mission, Ministère de l'agriculture, 116 pp.

Mak S. (2001) Continued innovation in a Cambodian rice-based farming system: farmer testing and recombination of new elements. Agricultural Systems 69.

Martin P. (2009) De la trajectoire d'états des écosystèmes cultivés aux espaces territorialisés dynamiques: contribution à la prise en compte de la dimension temporelle dans une agronomie des territoires, Mémoire d'habilitation à diriger les recherches, INPT, Paris. pp. 113.

Martini EA, Buyer JS, Bryant DC, Hartz TK, Denison RF. (2004) Yield increases during the organic transition: improving soil quality or increasing experience? Field Crops Research 86.

Maréchal G, Spanu A. (2010) Les circuits courts favorisent-ils l'adoption de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement? Le Courrier de l'environnement de l'INRA, 59.

Mawois M, Le Bail M, Navarrete M, Aubry C. (2012) Modelling spatial extension of vegetable land use in urban farms. Agronomy for Sustainable Development 32.

Maxime F, Mollet JM, Papy F. (1995) Aide au raisonnement de l'assolement en grande culture. Cah. Agricultures, 4, 351-362.

Maxwell BD, Smith RG, Brelsford M. (2007) Wild oat (Avena fatua) seed bank dynamics in transition to organic wheat production systems. Weed Science 55: 212-217.

Mazé A, Aubry C, Papy F. (2000) La certification des exploitations agricoles, Economie Rurale 258, pp. 134-139.

Meeusen MJG. (2002) Organic chains in the United Kingdom and Germany: lessons for Dutch organic agribusiness. In: Powell, Jane and et al., (Eds.) Proceedings of the UK Organic Research 2002 Conference, Organic Centre Wales, Institute of Rural Studies, University of Wales Aberystwyth, pp. 331-332.

Melander B. (2000) Mechanical weed control in transplanted sugar beet. In: *Proceedings of the 4th EWRS Workshop on Physical Weed Control Elspeet, the Netherlands*, p. 25.

Merlin P. (2007) L' éco-région d'Île-de-France: une utopie constructive. La Documentation française, 187 pp.

Meynard J-M, Cresson C. (2011) Le conseil scientifique de l'agriculture biologique identifie 8 domaines de recherche-développement à investir en priorité. Notes et Etudes Socio-Economiques 35, pp. 27-40.

Michelsen J. (2001) Recent development and political acceptance of organic farming in Europe. Sociologia Ruralis 41: 3-+.

Mignolet C. (2008) Modélisation de l'organisation spatiale des systèmes agricoles et de son évolution dans des démarches d'appui au développement. Thèse de docteur d'AgroParisTech, spécialité Agronomie : 173 pages + annexes.

Mollard A. (2001) Qualité et développement territorial : une grille d'analyse théorique à partir de la rente, Economie rurale, N° 263 : 16-34.

Mondelaers K, Aertsens J, Van Huylenbroeck G. (2009) A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. British Food Journal 111.

Moonen AC, Galli M, Lardon S, Rapey H, Silvestri N, Benoit M, Thenail C, Marraccini E, Rizzo D, Debolini M, Barberi P, E. B. (2010) A winter school in landscape agronomy and the synergies it created, 9th IFSA symposium, International Farming Systems Association Europ Group, Vienna (Austria). pp. 2176-2183.

Morel B, Le Guen R. (2002) Une typologie compréhensive pour analyser la dynamique des producteurs biologiques, ESA Angers, Séminaire DADP, 17-18 décembre 2002, Montpellier.

Morgan K, Marsden T, Murdoch J. (2006) Networks, Conventions and Regions: theorizing „Worlds of Food". In Place, Power and Provenance in the Food chain. Oxford University Press, Chapter 1, 7-25.

Morgan K, Murdoch J. (2000) Organic vs. conventional agriculture: knowledge, power and innovation in the food chain. Geoforum 31: 159-173.

Mothes S. (2005) Le passage à l'agriculture biologique: quelles évolutions des modes de production et des modes de commercialisation ? Cas du maraîchage dans le sud-est de la France. Mémoire de fin d'études INAPG, INRA. 53pp. .

Moulin CH, Ingrand S, Lasseur J, Madelrieux S, Napoléone M, Pluvinage J, Thénard V. (2008) Comprendre et analyser les changements d'organisation et de conduite de l'élevage dans un ensemble d'exploitations: propositions méthodologiques. In Dedieu B. et al. (Eds) « L'élevage en mouvement: flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores ». Ed. Quae, 181-196.

Munier-Jolain N, Deytieux V, Guillemin JP, Granger S, Gaba S. (2008) Conception et évaluation multicritères de prototypes de systèmes de culture dans le cadre de la Protection Intégrée contre la flore adventice en grandes cultures. Innovations Agronomiques 3, 75-88.

Narwal SS. (2010) Allelopathy in ecological sustainable organic agriculture. Allelopathy Journal 25.

Nataf F. (2011) Interactions entre gestion technique et système de commercialisation dans les exploitations agricoles : quelles conséquences pour le développement de l'agriculture biologique dans les aires d'alimentation de captage ? Approche comparative en Seine et Marne. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome d'Agroparistech, 133pp. Encadrement C Petit, A-L Guilmain, C Aubry.

Navarrete M. (2009) How do Farming Systems Cope with Marketing Channel Requirements in Organic Horticulture? The Case of Market-Gardening in Southeastern France. Journal of Sustainable Agriculture 33: 552-565.

Navarrete M, Bellon S, Géniaux G, Lamine C, Penvern S, Sautereau N, Tchamitchian M. (2011) L'écologisation des pratiques en arboriculture et maraîchage. Enjeux et perspectives de recherches. Paper at: Colloque Ecologisation des politiques et des pratiques agricoles, Isle-sur-la-Sorgue (France), 16-18th March 2011.

Navarrete M, Le Bail M. (2007) SALADPLAN: a model of the decision-making process in lettuce and endive cropping. Agronomy for Sustainable Development 27: 209-221.

Navarrete M, Le Bail M, Papy F, Bressoud F, Tordjman S. (2006) Combining leeway on farm and supply basin scales to promote technical innovations in lettuce production. Agronomy for Sustainable Development 26: 77-87.

O'Riordan T, Cobb D. (2001) Assessing the consequences of converting to organic agriculture. Journal of Agricultural Economics 52.

Oelofse M, Hogh-Jensen H, Abreu LS, Almeida GF, El-Araby A, Hui QY, Sultan T, de Neergaard A. (2011) Organic farm conventionalisation and farmer practices in China, Brazil and Egypt. Agronomy for Sustainable Development 31.

Osty P. (1978) L'exploitation agricole vue comme un système : diffusion de l'innovation et contribution au développement. Bulletin Technique d'Information, 326, 43-49.

Pang XP, Letey J. (2000) Organic farming: Challenge of timing nitrogen availability to crop nitrogen requirements. Soil Science Society of America Journal 64.

Papadopoulos A, Mooney SJ, Bird NRA. (2006) Quantification of the effects of contrasting crops in the development of soil structure: an organic conversion. Soil Use and Management 22: 172-179.

Papy F. (1994) Working knowledge concerning technical systems and decision support. Rural and farming systems analysis: European perspectives.

Papy F. (1999) Agriculture et organisation du territoire par les exploitations agricoles: enjeux, concepts, questions de recherche. Comptes Rendus de l'Academie d'Agriculture de France 85: 233-244.

Papy F. (2001) Pour une théorie du ménage des champs: l'agronomie des territoires. Comptes Rendus de l'Academie d'Agriculture de France 87:139-149.

Parker DC, Munroe DK. (2007) The geography of market failure: Edge-effect externalities and the location and production patterns of organic farming. Ecological Economics 60: 821-833.

Pecqueur B. (2001) Qualité et développement territorial : l'hypothèse du panier de biens, Economie Rurale, n°261: 37-49.

Peigne J, Ball BC, Roger-Estrade J, David C. (2007) Is conservation tillage suitable for organic farming? A review. Soil Use and Management 23: 129-144.

Petit C, Bressoud F, Aubry C. (2010) The effect of transition towards short supply chains on liveability of farming systems: initial findings and further research needs. IFSA symposium, July 4-7, Vienna, Austria.

Phillips L, Stopes C. (1995) THE IMPACT OF ROTATIONAL PRACTICE ON NITRATE LEACHING LOSSES IN ORGANIC FARMING SYSTEMS IN THE UNITED-KINGDOM. Biological Agriculture & Horticulture 11.

Piriou S. (2002) L'institutionnalisation de l'agriculture biologique, Thèse de doctorat. École Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, 423 p.

Pirog R, Benjamin A. (2003) Checking the food odometer: comparing food miles for local versus conventional produce sales to Iowa institutions.

Poppe KJ, Termeer C, Slingerland M. (2009) Transitions towards sustainable agriculture and food chains in peri-urban areas. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, 392 pp.

Poulot M. (2010) L'agriculture francilienne dans la seconde moitié du XXe siècle: vers un post-productivisme de proximité? Pour, 205-206 n° spécial, « Terres consommées ou terres de liens ? Le cas de l'Ile-de-France », p. 163-177.

Poulot M, Charvet JP. (2006) Conserver des espaces ouverts dans la métropole éclatée : le cas de l'Ile-de-France, in DORIER-APPRILL (dir.), Ville et environnement, Paris, Sedes, chap. 10, p.332-369.

Pourias J. (2010) Approche par la gestion technique des liens entre système de culture et système de vente : exemple des exploitations maraichères dans la plaine de Versailles. Mémoire de fin d'études présenté pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en horticulture, spécialisation Production végétale durable (Agro Campus Ouest ; Sup Agro Montpellier). Encadrement C. Aubry, C. Petit.

Pousset J. (2003) Agriculture sans herbicides : Principes et méthodes. La France agricole, 704 pp.

Quelin C. (2010) Agriculture biologique: la fin du retard français? Les études de l'ASP, 17 pp.

Rallet A, Torre A. (1995) Economie Industrielle et Economie Spatiale, Economica, Paris, 473 pp.

Ratnadass A, Fernandes P, Avelino J, Habib R. (2012) Plant species diversity for sustainable management of crop pests and diseases in agroecosystems: a review. Agronomy for Sustainable Development 32.

Rembialkowska E. (2007) Quality of plant products from organic agriculture. Journal of the Science of Food and Agriculture 87.

Renard J. (2005) Le regard d'un géographe, in Prévost P. (ed.), Agronomes et territoires, deuxième édition des Entretiens du Pradel, Paris, L'Harmattan, pp. 85-93.

Rip A, Kemp R. (1998) Technological change. Pages 327-399 in S. Rayner and E. Malone, editors. Human Choices and Climate Change 2.Battelle, Columbus, Ohio, USA.

Ripoche F. (2009) Maraîchage: à quand le bout du tunnel? Biofil 62, pp. 32-33.

Risgaard ML, Frederiksen P, Kaltoft P. (2007) Socio-cultural processes behind the differential distribution of organic farming in Denmark: a case study. Agriculture and Human Values 24: 445-459.

Robson MC, Fowler SM, Lampkin NH, Leifert C, Leitch M, Robinson D, Watson CA, Litterick AM. (2002) The agronomic and economic potential of break crops for ley/arable rotations in temperate organic agriculture. Advances in Agronomy, Vol 77 77.

Rollett AJ, Sparkes DL, Wilson P. (2007) The legacy of stockless organic conversion strategies. Annals of Applied Biology 150: 107-113.

Rotmans J, Kemp R, Van Asselt M. (2001) More evolution than revolution: Transition management in public policy. Foresight 3, 1: 15–3.

Sabatier R, Doyen L, Tichit M. (2012) Action versus Result-Oriented Schemes in a Grassland Agroecosystem: A Dynamic Modelling Approach. PLoS ONE 7(4): e33257. doi:10.1371/journal.pone.0033257.

Sainte Beuve J. (2010) Etude des déterminants de conversion à l'agriculture biologique et production de références économiques. Mémoire de fin d'études de l'Institut Supérieur d'Agriculture, 142 p.

Schaller N. (2011) Modélisation des décisions d'assolement des agriculteurs et de l'organisation spatiale des cultures dans les territoires de polyculture-élevage. Thèse de doctorat de l'Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (AgroParisTech), spécialité sciences agronomiques, soutenue publiquement le 2 décembre 2011. 384p.

Scheibling J. (1994) Qu'est ce que la géographie, Hachette littérature Ed., Paris, pp. 199.

Schermer M. (2006) Regional rural development: the formation of ecoregions in Austria. Sociological perspectives of organic agriculture: from pioneer to policy.

Schermer M, Kirchengast C. (2008) Eco-Regions: how to link organic farming with territorial development.

Schmidt H, Philipps L, Welsh JP, von Fragstein P. (1999) Legume breaks in stockless organic farming rotations: Nitrogen accumulation and influence on the following crops. Biological Agriculture & Horticulture 17.

Schneeberger W, Darnhofer I, Eder M. (2002) Barriers to the adoption of organic farming by cash-crop producers in Austria. American Journal of Alternative Agriculture 17: 24-31.

Sebillotte M. (1978) Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique. C.R.Acad.Agric.Fr, 64-906-914.

Sebillotte M. (1979) Analyse du fonctionnement des exploitations agricoles. Trajectoire et typologie. In Eléments pour une problématique de recherche sur les Systèmes agraires et le développement, Assemblée Constitutive du Département SAD, Toulouse, 20/11/1979, 20-30.

Sebillotte M. (1990) Système de culture : un concept opératoire pour les agronomes. In Les systèmes de culture, L Combe et D Picard Ed., INRA, Paris, 165-196.

Sebillotte M. (2000) Territoires : de l'espace physique au construit social. Les enjeux pour demain et les apports de la recherche. OCL, 7 : 474-479.

Sebillotte M. (2005) Agronomes et territoire, les trois métiers des agronomes, in Prévost P. (ed.), Agronomes et territoires, deuxième édition des Entretiens du Pradel, Paris, L'Harmattan, pp. 479-497.

Sebillotte M, Soler L-G. (1990) Les processus de décision des agriculteurs : I. Acquis et questions vives. In J. Brossier, B. Vissac, & J.-L. Lemoigne (Eds.). Modélisation systémique et système agraire (pp. 93-102). Paris: INRA.

Sjursen H. (2001) Change of the weed seed bank during the first complete six-course crop rotation after conversion from conventional to organic farming. Biological Agriculture & Horticulture 19: 71-90.

Smith E, Marsden T. (2004) Exploring the 'limits to growth' in UK organics: beyond the statistical image. Journal of Rural Studies 20: 345-357.

Smukler SM, Jackson LE, Murphree L, Yokota R, Koike ST, Smith RF. (2008) Transition to large-scale organic vegetable production in the Salinas Valley, California. Agriculture Ecosystems & Environment 126: 168-188.

SOeS. (2010) L'environnement en France - édition 2010. Service de l'observation et des statistiques, 150 p.

Stassart P. (2010) Le Développement durable : un concept incontournable? Communication lors de la 10ème édition de la journée des Productions Porcines et Avicoles, 13 octobre 2010, Gembloux, Belgique.

Stockdale EA, Lampkin NH, Hovi M, Keatinge R, Lennartsson EKM, Macdonald DW, Padel S, Tattersall FH, Wolfe MS, Watson CA. (2001) Agronomic and environmental implications of organic farming systems. Advances in Agronomy, Vol 70 70.

Stolze M, Piorr A, Haring A, Dabbert S. (2000) The environmental impacts of organic farming in Europe. The environmental impacts of organic farming in Europe.

Stopes C, Lord EI, Philipps L, Woodward L. (2002) Nitrate leaching from organic farms and conventional farms following best practice. Soil Use and Management 18.

Sutherland L, Brown K. (2007) Strength in numbers? The neighbourhood effect in English organic farms. XXII European Society for Rural Sociology Conference, Wageningen, The Netherlands, August 20-24, 2007.

Sutherland L-A. (2011) "Effectively organic": Environmental gains on conventional farms through the market? Land Use Policy 28: 815-824.

Sylvander B, Bellon S, Benoit M. (2006) Facing the organic reality : the diversity of development models and their consequences on research policies. Paper at: Joint Organic Congress, Odense, Denmark, May 30-31, 2006.

Teasdale JR, Mangum RW, Radhakrishnan J, Cavigelli MA. (2004) Weed seedbank dynamics in three organic farming crop rotations. Agronomy Journal 96: 1429-1435.

Thiebeau P, Parnaudeau V, Guy P. (2003) Quel avenir pour la luzerne en France et en Europe ? Courrier de l'environnement de l'INRA, n°49; 2003. p. 29–46.

Thieu V, Billen G, Garnier J, Benoit M. (2011) Nitrogen cycling in a hypothetical scenario of generalised organic agriculture in the Seine, Somme and Scheldt watersheds. Regional Environmental Change 11.

Tordjman S, Navarrete M, Papy F. (2005) Les formes de coordination technique entre une structure de première mise en marché et ses fournisseurs: le cas de la salade en Roussillon. Cahiers Agricultures 14, 5, pp. 479-484.

Torre A, Rallett A. (2005) Proximity and localization. Regional Studies 39: 47-59.

Toullalan M. (2012) Les enjeux de la production et de l'approvisionnement alimentaires en Île-de-France : Dans quelle mesure la production alimentaire régionale peut-elle répondre aux besoins des Franciliens ? Rapport préparé par M. Maurice TOULLALAN au nom de la Commission de l'Agriculture, de l'environnement et de la ruralité. 16 mars 2012, 138 pp.

Triboi E, Triboi-Blondel A-M. (2008) Systèmes de culture autonomes en azote et en énergie, réalité ou utopie? International conference Organic agriculture and climate change, ENITA of Clermont-Ferrand, France, April 17-18th, 2008.

van Bruggena AHC, Termorshuizen AJ. (2003) Integrated approaches to root disease management in organic farming systems. Australasian Plant Pathology 32.

Van Bueren ETL, Struik PC, Jacobsen E. (2002) Ecological concepts in organic farming and their consequences for an organic crop ideotype. Netherlands Journal of Agricultural Science 50.

Vanloqueren G, Baret PV. (2008) Why are ecological, low-input, multi-resistant wheat cultivars slow to develop commercially? A Belgian agricultural 'lock-in' case study. Ecological Economics 66: 436-446.

Vanloqueren G, Baret PV. (2009) How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations. Research Policy 38: 971-983.

Vaucelle A, Le Bail M. (2004) A method to assess the effects of production guidelines on cropping systems. *In* "European agriculture in a global context" (S. E. Jacobsen, C. R. Jensen and J. R. Porter, eds.), pp. 697-698. European Society of Agronomy, Copenhaguen.

Vesely M, Sarapatka B. (2008) Effects of conversion to organic farming on carabid beetles (Carabidae) in experimental fields in the Czech Republic. Biological Agriculture & Horticulture 25: 289-309.

Viaux P. (1999) Une troisième voie en grande culture: Environnement, Qualité, Rentabilité, Éditions Agridécisions. 211 pp.

Ward N. (1993) THE AGRICULTURAL TREADMILL AND THE RURAL ENVIRONMENT IN THE POST-PRODUCTIVIST ERA. Sociologia Ruralis 33: 348-364.

Watson CA, Atkinson D, Gosling P, Jackson LR, Rayns FW. (2002) Managing soil fertility in organic farming systems. Soil Use and Management 18: 239-247.

Watson CA, Younie D, Armstrong G. (1999) Designing crop rotations for organic farming: importance of the ley/arable balance. Designing and testing crop rotations for organic farming Proceedings from an international workshop.

Wezel A, Bellon S, Dore T, Francis C, Vallod D, David C. (2009) Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. Agronomy for Sustainable Development 29: 503-515.

Wilson C, Tisdell C. (2001) Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs. Ecological Economics 39: 449-462.

Wilson GA. (2008) From 'weak' to 'strong' multifunctionality: Conceptualising farm-level multifunctional transitional pathways. Journal of Rural Studies 24: 367-383.

Wünsch J. (2004) Intégration des contraintes du marché dans la conduite des cultures: effets de la différentiation des produits sur la conduite de la culture de pomme de terre de conservation dans les exploitations agricoles de Picardie. Thèse de Doctorat de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon, 2004.

Zehnder G, Gurr GM, Kuehne S, Wade MR, Wratten SD, Wyss E. (2007) Arthropod pest management in organic crops. Annual Review of Entomology 52.

Zhang Y, Lashermes G, Houot S, Doublet J, Steyer JP, Zhu YG, Barriuso E, Garnier P. (2012) Modelling of organic matter dynamics during the composting process. Waste Management 32.

Zipfer M. (2012) The water protection area of Augsburg-Königsbrunn - Historical and present aspects of the management contracts between the local farmers and the Stadtwerke Augsburg Wasser GmbH. Technische Universität München, 35 pp. + annexes.

Zundel C, Kilcher L, Mader P. (2008) What can organic agriculture contribute to sustainable development? - Long-term comparisons of farming systems in the tropics. In: Neuhoff D, Halberg N, Alfoldi T, Lockeretz W, Thommen A, Rasmussen IA, Hermansen J, Vaarst M, Lueck L, Caporali F, Jensen HH, Migliorini P, Willer H (eds) Cultivating the future based on science Volume 1: Organic Crop Production Proceedings of the Second Scientific Conference of the International Society of Organic Agriculture Research. International Society of Organic Agricultural Research (ISOFAR), pp 722-725.

ANNEXES

Annexe 1 : Etat des ressources en eau en France au regard des paramètres nitrates et pesticides

Cette annexe a été réalisée grâce aux données du Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS), L'environnement en France (édition 2010).

Les nitrates et les pesticides sont toujours très présents dans les cours d'eau et les nappes phréatiques. La stabilisation qui se dégage ces dix dernières années pour les nitrates dans les cours d'eau n'a pas encore d'effet sur les eaux souterraines.

La contamination par les pesticides se confirme, même si les changements de pratiques agricoles sont perceptibles. Toutefois, la problématique des métabolites reste entière.

Rappel des normes de qualité des eaux :

Paramètre nitrates :
Dans les eaux brutes destinées à la consommation humaine (non encore traitées pour la potabilisation), la teneur en nitrates dans les eaux brutes souterraines ne doit pas excéder 100 mg/l, et 50 mg/l, dans les eaux brutes de surface.
Pour l'eau distribuée au robinet, la teneur en nitrates doit être inférieure à 50 mg/l.

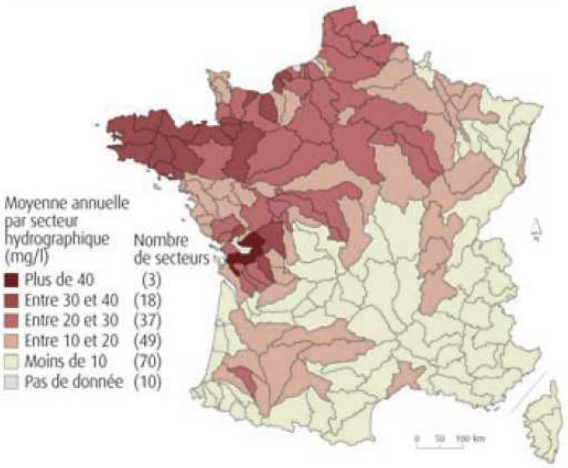
Paramètre pesticides :
Pour les eaux brutes destinées à la consommation humaine, les limites de qualité sont fixées à 2 µg/l pour chaque pesticide, et la somme des pesticides (c'est-à-dire les herbicides, fongicides et insecticides) ne doit pas excéder 5 µg/l.
Quant à l'eau distribuée au robinet, elle ne doit pas présenter de teneur en chaque pesticide supérieure à 0,1 µg/l (voire moins pour certaines molécules), et la somme des pesticides ne doit pas excéder 0,5 µg/l.

Situation des nitrates en 2007 :

On considère qu'il y a une contamination anthropique dans les eaux souterraines au-delà d'une concentration de 10 mg/l.
En moyenne au niveau national, les taux de nitrate sont de 16 mg/l dans les cours d'eau et de 21 mg/l dans les eaux souterraines (avec bien entendu des disparités entre régions).

Les nitrates dans les cours d'eau sont encore très présents, notamment dans le Nord-Ouest de la France. Des secteurs où des mesures ont été mises en place commencent à voir des évolutions (notamment Bretagne).

Moyenne annuelle 2007 des concentrations en nitrates dans les cours d'eau, par secteur hydrographique

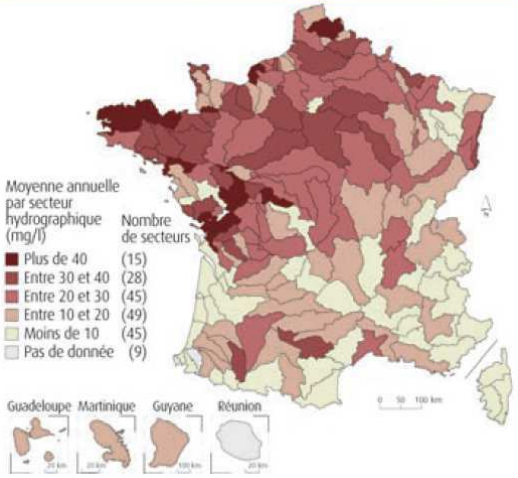


Note : Moyennes annuelles calculées à l'aide des données issues du réseau de contrôle de surveillance (RCS) mis en œuvre par les agences de l'Eau au titre de la DCE. La fréquence est au minimum de six prélèvements dans l'année.

Source : Agences de l'Eau, 2007 – MEEDDM, BD Carthage, 2008. Traitements : SOeS, 2009.

Les nitrates dans les nappes s'observent à des teneurs très élevées dans toute la partie Nord de la France. 42% des stations prélevées sont considérées comme exemptes de contaminations anthropiques (< 10 mg/l), ce qui implique que 58% sont supérieures à ce taux.

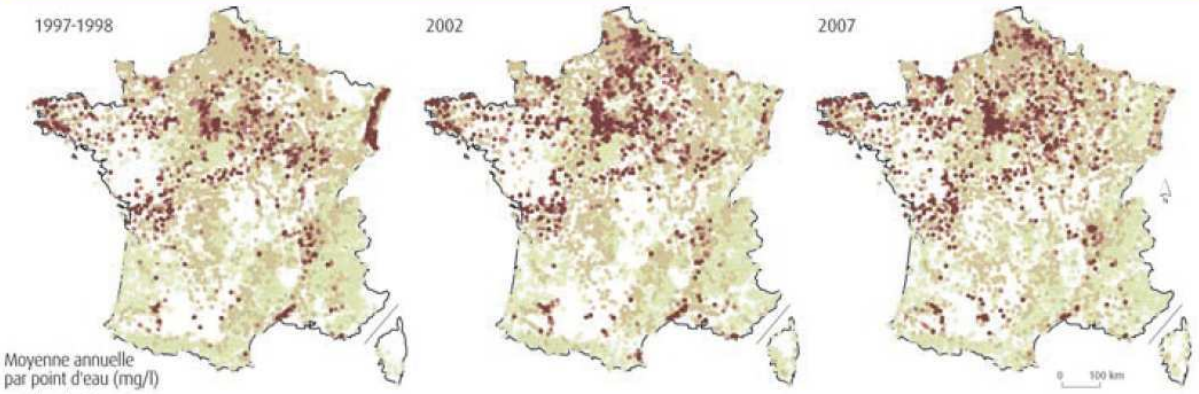
Moyenne annuelle 2007 des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines, par secteur hydrographique



Note : Moyennes annuelles calculées à l'aide des données issues uniquement du RCS mis en œuvre par les agences de l'Eau au titre de la DCE (données extraites de la banque nationale d'accès aux données sur les eaux souterraines (Ades) gérée par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). Les données du contrôle sanitaire sont exclues, d'où un nombre restreint de stations par rapport au tableau p. 21. La fréquence des mesures est de deux par an en général (entre 1 et 10 analyses selon les points). Pour certains points, la moyenne annuelle correspond donc à une seule analyse (5 094 analyses de nitrates au total pour 2007, sur 1 697 points).

Source : Agences de l'Eau – BRGM, banque de données Ades, 2007 – MEEDDM, BD Carthage, 2008. Traitements : SOeS, 2009.

Évolution des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines entre 1997 et 2007



Note : Moyennes annuelles calculées à l'aide des données extraites de la banque de données Ades du BRGM, issues des réseaux de connaissance (agences de l'Eau, collectivités locales) et du contrôle sanitaire (ministère chargé de la Santé). Les points d'eau, ou stations, pris en compte peuvent être différents d'une année sur l'autre, en nombre et en nature (emplacement différent). Ils sont moins nombreux en 2007. L'utilisation majoritaire d'ouvrages d'alimentation en eau potable comme points de prélèvements peut introduire un biais sous-estimant le niveau de pollution.

Année	Total Stations	Stations avec moy. NO_3 < 10 mg/l		Stations avec 10 < moy. NO_3 < 40 mg/l		Stations avec 40 < moy. NO_3 < 50 mg/l		Stations avec moy. NO_3 > 50 mg/l	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
1997-98	15 212	8 582	56	5 307	35	725	5	598	4
2002	12 173	6 678	55	4 205	35	654	5	636	5
2007	9 841	4 682	48	3 915	40	635	6	609	6

Source : Agences de l'Eau – Ministère chargé de la Santé – BRGM, banque de données Ades tous réseaux confondus. Traitements : SOeS, 2009.

On constate globalement une lente dégradation des eaux souterraines, même si localement on a des améliorations et si certaines années, des concentrations moins importantes notamment en années sèches de 2003 à 2005 où le déficit pluviométrique a engendré moins d'infiltration vers les nappes. Ces sècheresses ont néanmoins provoqué des pics de pollution par la suite avec le lessivage des surplus azotés non consommés.

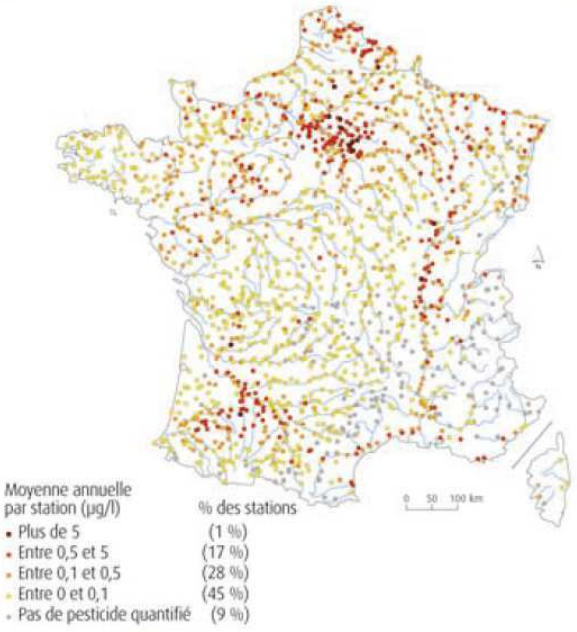
De façon générale sur les 10 dernières années, on constate une diminution du nombre de stations avec des teneurs inférieures à 10 mg/l et une augmentation de celles avec des teneurs dépassant 50 mg/l.

Situation des pesticides en 2007 :

Les pesticides dans les cours d'eau : 82% des stations présentent une concentration inférieure à 0.5 µg/l mais seulement 9% n'ont présenté aucune quantification. Les stations à plus de 5 µg/l sont situées dans les régions d'agriculture intensive (notamment bassin parisien, vallée du Rhône, Midi-Pyrénées). Les pesticides les plus quantifiés sont les herbicides.

Les pesticides dans les eaux souterraines : 43,4% des stations ne présentent pas de quantification (cas de nappes profondes bien protégées des pollutions superficielles, régions de socles, sans grand aquifère : Alpes, Bretagne, Massif central, Pyrénées). Les stations qui présentent les taux les plus élevés sont celles des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin d'Aquitaine, vallée du Rhône).

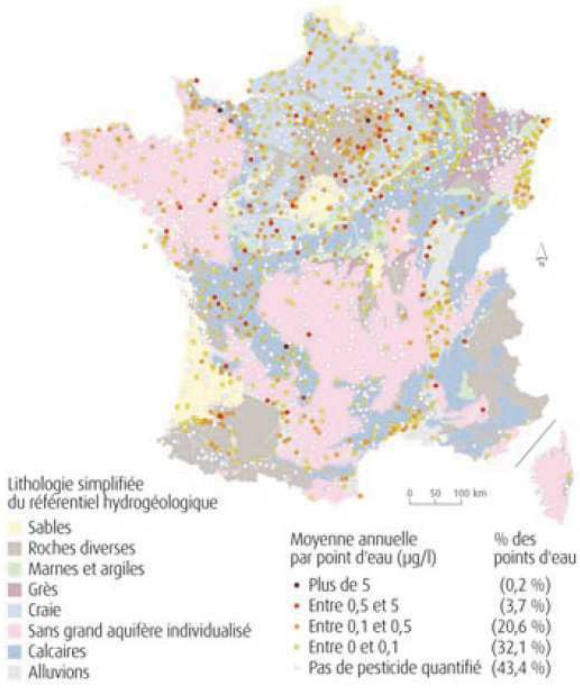
Moyenne annuelle 2007 des concentrations en « pesticides totaux » à la station dans les cours d'eau



Note : Moyennes établies à l'aide des stations des programmes de surveillance DCE et réseaux complémentaires (1 781 stations). Le paramètre « pesticides totaux » est calculé comme la somme des analyses quantifiées, les non quantifiées étant considérées comme nulles. Seules les stations présentant plus de quatre analyses dans l'année avec un suivi stable sur les pesticides classés comme prioritaires et dangereux au titre des annexes IX et X de la DCE ont été conservées. Le suivi en pesticides est malgré tout différent d'une station à une autre, les limites de quantification peuvent également varier selon la station et la substance recherchée.

Source : Agences de l'Eau, 2007 – MEEDDM, BD Carthage, 2008. Traitements : SOeS, 2009.

Moyenne annuelle 2007 des concentrations en « pesticides totaux » au point d'eau dans les eaux souterraines



Note : Moyennes établies à l'aide des données du réseau RCS (1 534 points d'eau), extraites de la banque de données Ades du BRGM. Le paramètre « pesticides totaux » correspond à la somme des substances pesticides quantifiées, au cours d'un même prélèvement, sur une station. Limite de la méthode : la fréquence d'analyses des eaux souterraines est faible : deux par an dans la majorité des cas (entre 1 et 10 analyses). Pour certaines stations, la moyenne annuelle correspond donc à une seule analyse.

Source : Agences de l'Eau – BRGM, banque de données Ades, 2007, fond de carte BDRHFV1. Traitements : SOeS, 2009.

Des évolutions de pratiques agricoles, liées notamment à l'interdiction de produits phytosanitaires sur les dix dernières années (ex : atrazine en 2003), ont eu un impact sur les taux de pesticides détectés. Mais on constate aussi que cette diminution s'effectue au profit d'autres substances (métabolites des produits interdits et produits de substitution comme le glyphosate).

On a constaté une diminution de 21% de l'utilisation des pesticides entre 2001 et 2006 mais entre 2006 et 2008, une hausse a été enregistrée, principalement due à l'abandon des obligations de jachère qui a engendré une augmentation des surfaces emblavées. Par ailleurs, les niveaux de prix élevés des matières agricoles en 2007 et début 2008 ont contribué à la mise en œuvre de stratégies de sécurisation des rendements sans prise de risque par rapport à l'utilisation des pesticides.

Annexe 2 : Synthèse des dispositifs de protection de la qualité de l'eau en France

Cette synthèse est partiellement extraite du rapport de Florine Nataf réalisé en 2010.

Nataf, F. 2010. Quels outils réglementaires pour préserver la qualité des eaux souterraines destinées à la consommation humaine ? Agroparistech, août 2010. 44 pp.

Protection des captages et périmètres de protection

La France dispose depuis 1960 de lois sur la protection des captages d'eau potable[1]. Les périmètres de protection de captages ont pour fonction d'éviter les pollutions ponctuelles à proximité du captage. D'après la réglementation française, on entend par pollution ponctuelle d'une nappe d'eau souterraine toute pollution dont l'origine peut être localisée géographiquement de façon précise. Une pollution accidentelle résulte d'émissions de polluants non programmées et de courte durée.

Trois périmètres sont définis, correspondant chacun à un niveau de protection : le périmètre immédiat, devant être clôturé et souvent remis en herbe, le périmètre rapproché, sur lequel des restrictions peuvent être appliquées, et enfin le périmètre éloigné, sur lequel les mesures prises sont plus légères. La délimitation de ces périmètres incombe aux collectivités ou syndicats des eaux et est fixée par déclaration d'utilité publique (DUP).

Règlements européens et documents de planification

Depuis 1991, la Directive Nitrates impose de nombreuses restrictions dans les zones vulnérables (apports d'azote à ne pas dépasser, obligation de couverture du sol à l'automne ; etc.).

Depuis la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992, venue conforter la Loi sur l'eau du 16 décembre 1964, des documents de planification, visant à fixer les grandes orientations d'une gestion équilibrée de la ressource en eau d'un point de vue quantitatif et qualitatif, doivent être produits : les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) à l'échelle des grands bassins hydrographiques relevant des Agences de l'eau. Ils servent de cadre général à l'élaboration des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) pour des cours d'eau et leurs bassins versants ou des systèmes aquifères particuliers, à plus petite échelle.

Réglementations récentes et lutte contre les pollutions diffuses

La pollution diffuse ou dispersée désigne toute pollution dont l'origine ne peut être localisée en un point précis mais procède d'une multitude de points non dénombrables et répartis sur une surface importante.

En 2000, la Directive-Cadre sur l'Eau fixe comme objectif la reconquête du bon état des eaux d'ici 2015. La France s'expose à des sanctions financières de la part de l'Union Européenne si elle ne remplit pas cet objectif. En France, cette Directive a été traduite par la Loi sur l'Eau et les Milieux Naturels (LEMA) en 2006 qui vise notamment une nouvelle stratégie de réduction de la

[1] Réglementation : Articles L1321 1 à 3, L1322 1 à 13, et R 1322 23 à 31 du Code de la Santé Publique.
La mise en place de périmètres de protection autour des captages est l'un des principaux outils utilisés pour assurer la sécurité sanitaire de l'eau destinée à la consommation humaine face à des pollutions locales, ponctuelles et accidentelles (pollution chimique ou microbienne).

pollution des eaux par la mise en place, en amont, d'actions préventives de lutte contre les pollutions diffuses à une échelle plus large que celle des périmètres de protection de captages.

Les captages prioritaires selon le SDAGE du Bassin Seine Normandie

Dans le cadre de son SDAGE, l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN) a défini des seuils de vigilance et d'action renforcée concernant la qualité des eaux brutes prélevées :

Paramètre	Seuil de vigilance	Seuil d'action renforcée
Nitrates	25 mg/l	37 mg/l
Pesticides	0,05 µg/l par produit et 0,25 µg/l pour la somme	0,075 µg/l par produit et 0,35 µg/l pour la somme
Autres	50% de la valeur de la norme eau potable	75% de la valeur de la norme eau potable

A partir de ces seuils et en tenant de plus en compte des tendances d'évolution des concentrations observées, les captages ont été classés en 4 catégories différentes :

Concentration observée : exemple des nitrates	Inférieure au seuil de vigilance	Entre le seuil de vigilance et le seuil d'action renforcée	Supérieure au seuil d'action renforcée
Pas de tendance à la hausse	Cas 1	Cas 2	Cas 4
Tendance à la hausse		Cas 3	

Pour les cas 1 et 2, les collectivités doivent simplement surveiller la qualité des eaux et veiller à ce que la ressource ne se dégrade pas. Les captages considérés comme prioritaires sont ceux correspondant aux cas 3 et 4 : ils doivent faire l'objet d'actions de reconquête de la ressource, à l'initiative de la collectivité sur laquelle se trouve le captage. L'AESN finance les actions entreprises dans ces captages prioritaires. En 2009, on comptait environ 1700 captages prioritaires sur le bassin Seine-Normandie ; cette liste fait l'objet d'une révision tous les 3 ans.

Les captages « Grenelle » au niveau national

Dans le cadre de la loi Grenelle 1[1], l'Etat a publié une liste nationale de 507 captages prioritaires, dits « captages Grenelle », jugés prioritaires pour le lancement d'actions de lutte contre les pollutions diffuses. Ces captages ont été sélectionnés en prenant en compte les critères suivants :

- La dégradation de la qualité de la ressource (pour le Bassin Seine Normandie, ce travail s'est largement appuyé sur les critères de qualité adoptés dans le cadre du SDAGE)
- Le caractère stratégique de la ressource
- La volonté de reconquérir certains captages abandonnés

Le choix des captages Grenelle s'est réalisé dans le cadre d'une démarche de concertation entre les acteurs locaux. Dans le Bassin Seine Normandie, 238 captages Grenelle ont été recensés ; la grande majorité d'entre eux sont également des captages prioritaires dans le cadre du SDAGE (cas 3 et 4). Environ 10 captages, pour lesquels la qualité des eaux brutes est acceptable, ont tout

[1] Loi Grenelle I, validée le 11 février 2010.

de même été désignés comme captages Grenelle du fait de leur caractère stratégique ou d'autres enjeux spécifiques (problèmes de turbidité de l'eau, etc.).

Démarche BAC ou AAC

Chaque captage Grenelle doit faire l'objet d'une démarche en plusieurs étapes :

1. La délimitation du Bassin d'Alimentation de Captage (BAC), défini par le BRGM comme la zone en surface sur laquelle l'eau qui s'infiltre ou ruisselle alimente le captage. On trouve à plusieurs reprises le terme « d'Aire d'Alimentation de Captage » (AAC) dans la législation ; dans le cas des eaux souterraines, BAC et AAC sont synonymes. Les AAC correspondent en fait à des zones pertinentes d'action ; en effet, toutes les sources de pollutions présentes sur cette AAC sont susceptibles de contribuer à la pollution du captage en question.

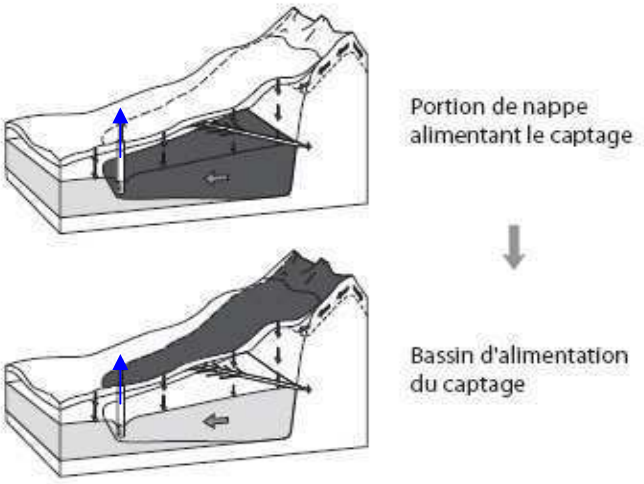


Figure 1 : Définition d'un bassin d'alimentation de captage
(Source : « Etude d'un BAC : Memento à l'usage des maîtres d'ouvrage », BRGM

2. La réalisation d'une cartographie de la vulnérabilité intrinsèque, pour identifier les zones les plus à risque en termes de transferts de polluants (paramètres : nature du sol, épaisseur de la zone non saturée, etc.)

3. Le diagnostic des pressions agricoles et non agricoles. Pour le volet agricole, il s'agit notamment de réaliser des enquêtes auprès des exploitants agricoles du BAC, afin d'établir des indicateurs de pression azotée et phytosanitaire.

4. La proposition d'un plan d'actions

Cette démarche est multipartenariale ; elle est suivie par un Comité de Pilotage regroupant par exemple le maître d'ouvrage (collectivité, EPCI, syndicat d'eaux), les services de l'Etat (DDT, DREAL, DDASS, DIREN, etc.), les représentants du monde agricole (Chambre d'agriculture), l'Agence de l'Eau, hydrogéologue, acteurs économiques (coopératives), autres usagers concernés (industriels), etc.

Concrètement, les outils à disposition des maîtres d'ouvrage pour réduire les pollutions agricoles sont assez limités : pour les zones les plus à risque, des acquisitions foncières sont envisageables (avec remise en herbe ou bail environnemental) ; sinon, le dispositif prévu est celui des MAET, basé sur le volontariat des agriculteurs.

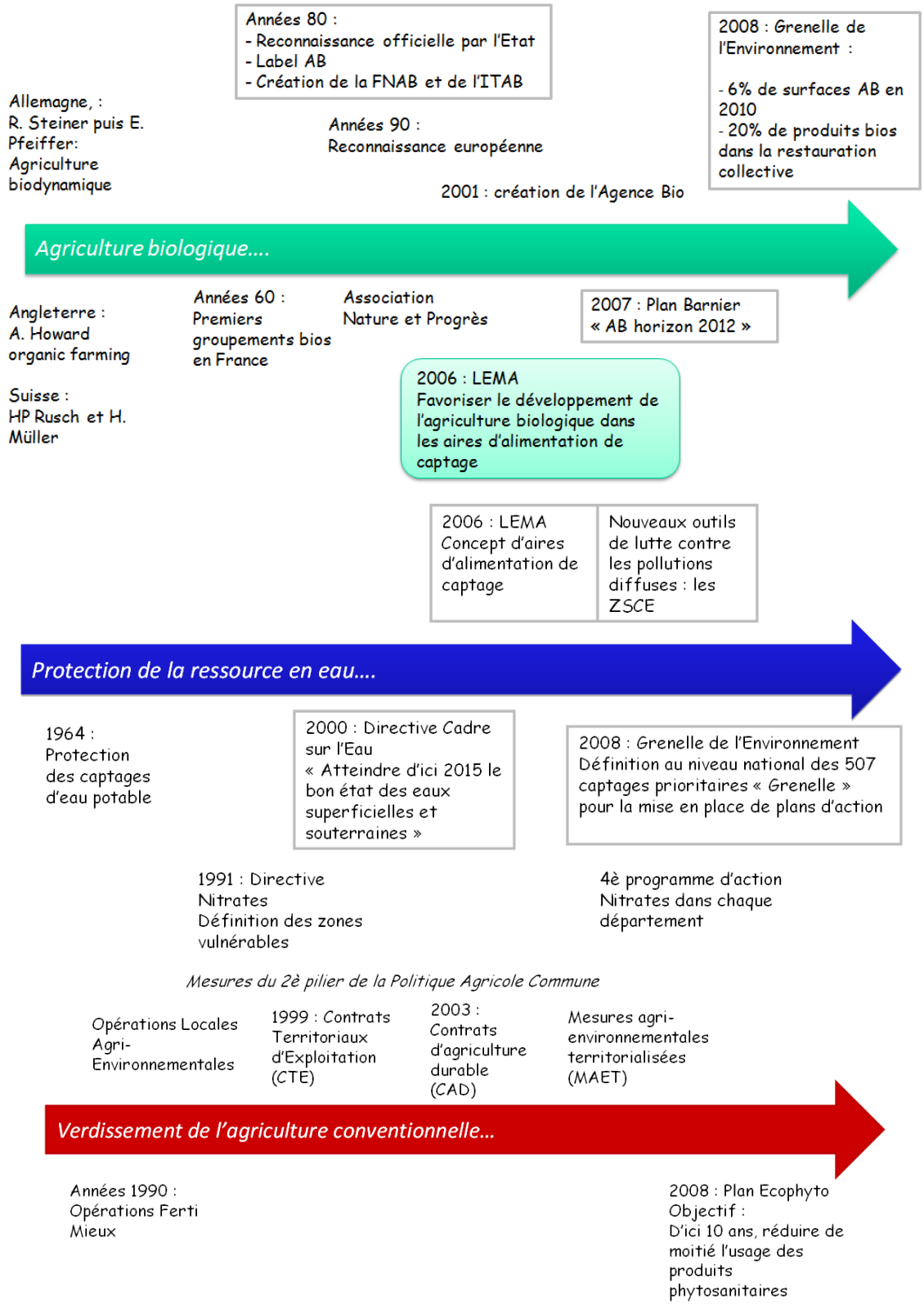
Si au bout de 3 ans de mise en œuvre volontaire des actions programmées, le préfet estime les résultats insuffisants, il a la possibilité d'appliquer le dispositif de protection des « Zones Soumises à Contraintes Environnementales » (ZSCE), défini dans le cadre de la LEMA en 2006, l'autorisant à rendre les mesures obligatoires par décret sur des zones préalablement définies par arrêté préfectoral. Selon l'article 41 de la loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010, les ZSCE peuvent

concerner les AAC ou des « sous-aires » d'AAC. Il est, de plus, précisé que les préfets peuvent imposer des mesures obligatoires au bout de douze mois (et non 3 ans) dans les zones particulièrement sensibles et si les circonstances l'exigent.

L'application de ce dispositif dans les BAC constitue une priorité du PNSE 2009-2013 (action 28), du Plan Ecophyto 2018 (action 21) et des 9èmes programmes des Agences de l'Eau.

Annexe 3 : Historique des évolutions conjointes de l'agriculture et des politiques de l'eau

Figure extraite de Nataf (2011)



Annexe 4 : Synthèse sur les théories des transitions

Les transitions des systèmes socio-techniques renvoient aux systèmes d'innovation (Loorbach and Rotmans, 2006), qui sont plus larges que les simples innovations technologiques (car le régime sociétal actuel est supposé changer) et sont plus radicaux que les améliorations incrémentales du système (car le changement est une transformation du système).

Un système sociotechnique (Sociotechnical System) est défini comme une « configuration relativement stable associant des institutions, des techniques et des artefacts, ainsi que des règles, des pratiques et des réseaux d'acteurs, ces configurations déterminant l'utilisation et le développement des technologies » (Rip and Kemp, 1998). Les règles ont différentes formes : par exemple des cadres cognitifs, des normes, des lois, des procédures techniques. Leurs caractéristiques affectent la façon dont les gens s'organisent ainsi que leur travail (Mak, 2001). Le concept de Système Sociotechnique est issu des courants de recherche s'intéressant au design des organisations créatives ou à l'étude des agencements qui déterminent le développement conjoint des sociétés et des techniques (Bijker, 1997; Callon, 1986; Latour, 1989) (Source : schéma stratégique du SAD, 2009).

La notion de Système d'Innovation (SI) (Dosi et al., 1988; Edquist, 1997) recouvre un ensemble d'individus, d'organisations et d'institutions dont les interactions favorisent les innovations techniques ou organisationnelles dans un espace social donné (entreprise, secteur, région, pays, etc.). Un SI correspond donc à un réseau, qui peut être décrit à partir des institutions dédiées à la recherche et l'innovation (approche institutionnelle "top down", souvent privilégiée aux échelles nationales), ou à partir de l'observation d'un processus concret d'innovation (approche "bottom up" qui part de situations d'innovation). (Source : schéma stratégique du SAD, 2009)

Les transitions sont définies comme un processus graduel de changement qui transforme le caractère structurel d'un domaine sociétal (Rotmans et al., 2001). Le concept de transition a été initialement inspiré par les dynamiques des transitions démographiques. Les transitions ne sont pas un processus linéaire mais impliquent un changement dans le système d'un équilibre dynamique à un autre, suivant 4 phases consécutives:

- une phase de pré-développement de l'équilibre dynamique où les changements du système sont très peu visibles mais où il y a des expérimentations à l'échelle individuelle.

- une phase de décollage (take-off) où le processus de changement s'enclenche parce que l'état du système commence à changer en raison des différentes innovations de renforcement

- une phase d'accélération où les changements structuraux visibles prennent place à travers une accumulation de changements socio-culturels, économiques, écologiques et institutionnels.

- une phase de stabilisation où la vitesse du changement social diminue et un nouvel équilibre dynamique est atteint.

La co-évolution d'un ensemble de changements lents constitue les aspects sous-jacents d'un changement fondamental. Les processus de transition impliquent de multiples acteurs au sein du sous-système sociétal et changent fondamentalement la structure du système et les relations entre acteurs.

Les travaux sur les transitions ont porté sur la transformation du régime, les révolutions technologiques, les transitions technologiques, les systèmes d'innovation et le management de la transition. Une façon de représenter les transitions consiste à les schématiser sous la forme d'une perspective multi-niveaux (Geels and Schot, 2007) qui distingue les niveaux micro, meso et macro, correspondant respectivement aux échelles des innovations de niches, du régime et du paysage socio-technique (les éléments de définitions sont précisés dans la figure ci-dessous).

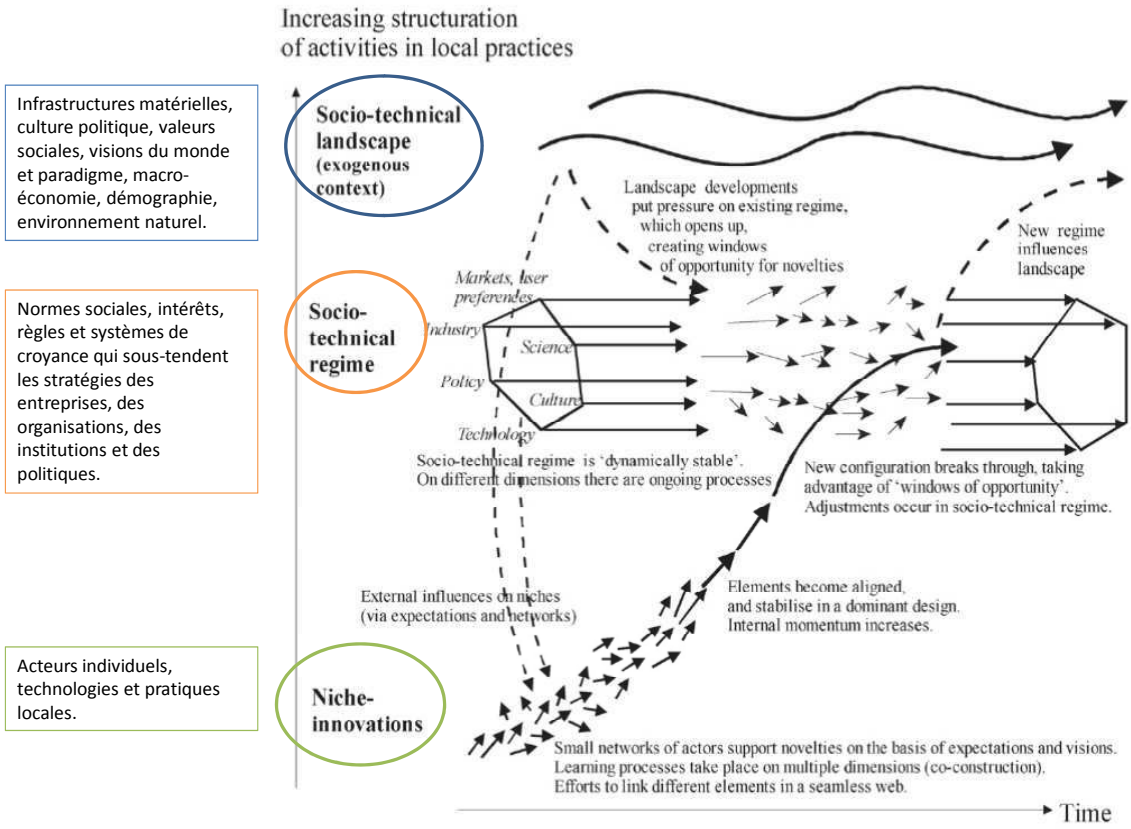


Figure : Perspective multi-niveaux sur les transitions. D'après Geels and Schot (2007)

Selon leurs auteurs, la perspective multi-niveaux illustre le fait que les transitions impliquent la désintégration d'un régime socio-technique existant, vu comme une configuration d'industries, de marchés, de politiques, de technologies, de science et de culture. Les innovations de niche font sauter le régime existant, dont la désintégration permet l'émergence de nouvelles configurations d'éléments, qui se stabilisent en un nouveau régime[1]. Au niveau de la niche, des variations et des déviations par rapport au régime existant peuvent apparaitre (nouvelles technologies et pratiques sociales). Le régime socio-technique joue souvent comme un facteur inhibiteur dans les premières étapes de la transition, réduisant variations et déviations mais il peut se transformer en un facteur facilitant quand le nouveau régime socio-technique se forme

[1] Différentes voies de transition ont ainsi été établies à travers une typologie, basée sur le rythme et la nature des interactions (Geels et Schott, 2007). Les auteurs proposent 4 types de transitions : 1) voie de transformation : l'interaction entre une pression modérée du paysage sociotechnique et un faible développement des innovations de niche engendre un réajustement et une réorientation des activités dans le régime sociotechnique. Les auteurs citent en exemple des travaux sur le développement de l'alimentation bio (Smith, 2006) et considèrent l'apparition de produits bio dans les supermarchés comme la récupération des pratiques des pionniers par les acteurs du régime. 2) voie de désalignement et de réalignement : l'interaction entre de brusques changements au niveau du paysage sociotechnique et un développement insuffisant des innovations de niche engendre une déstabilisation du régime et une perte de confiance qui laisse la place à une multitude d'innovations, dont une peut devenir dominante. 3) voie de la substitution technologique : l'interaction entre une pression forte du paysage sociotechnique et un niveau de développement avancé des innovations de niche engendre le remplacement du régime existant. 4) voie de reconfiguration : les innovations de niche sont adoptées pour résoudre des problèmes locaux et engendre des ajustements de l'architecture du régime, peut conduire au changement technologique, au changement dans les pratiques des utilisateurs, leur perception, etc. Ces typologies sont d'ordre macro et réfèrent à des niveaux organisationnels élevés.

et gagne du terrain (c'est-à-dire lorsqu'il dépasse l'échelle individuelle pour aller vers l'échelle territoriale). Les facteurs du paysage guident le débit de la transition mais restent relativement non affectés. On voit ici, à travers les difficultés de développement des innovations au sein du régime socio-technique aux premières étapes de la transition, les liens avec les notions de verrouillage et de dépendance au chemin (voir ci-après).

Geels et Schot précisent que les transitions au sein des régimes sociotechniques se situent dans le champ organisationnel au sens donné par DiMaggio et Powell (1983): « *those organizations that, in the aggregate, constitute a recognized area of institutional life: key suppliers, resource and product consumers, regulatory agencies, and other organizations that produce similar services or products. The virtue of this unit of analysis is that it directs our attention not simply to competing firms (. . .), or to networks of organizations that actually interact, (. . .), but to the totality of relevant actors*."

Dans le champ agricole, des auteurs conçoivent un système agri-alimentaire (Lamine et al., 2010), désignant le système socio-technique qui englobe non seulement les filières de production, de transformation, de distribution mais aussi la sélection variétale, la recherche, le conseil technique, les politiques publiques et les instances de régulation (régulation des semences et de la qualité des produits notamment). D'autres travaux sur les transitions en agriculture existent (Poppe et al., 2009). Selon ces auteurs, les transitions impliquent des changements inter-reliés, nécessitant de nouvelles technologies, politiques mais aussi de nouvelles structures de gouvernance et arrangements institutionnels. Agir uniquement sur le comportement des agriculteurs pour engager une transition des systèmes agricoles n'obtiendra que de faibles résultats. Il importe de faire évoluer la société dans son ensemble (comportement du consommateur, lois et règlements, logistique, etc.). L'agriculture biologique peut être considérée comme une innovation de niche qui prétend à se constituer en tant que régime socio-technique. Dès lors se pose la question de l'agencement de ce nouveau régime par rapport à l'actuel. Sur ce point, Stassart (2010) propose une interprétation de la perspective multi-niveaux pour illustrer des changements agricoles. Il s'interroge sur la façon dont les mouvements alternatifs, à travers les innovations de niche, peuvent parvenir à faire évoluer le régime socio-technique dominant : à travers un phénomène de « *greening* » ou bien en demeurant un régime alternatif, les deux voies pouvant se développer en parallèle.

Dans la figure ci-dessous, nous tentons de schématiser la constitution du système socio-technique « agriculture biologique ».

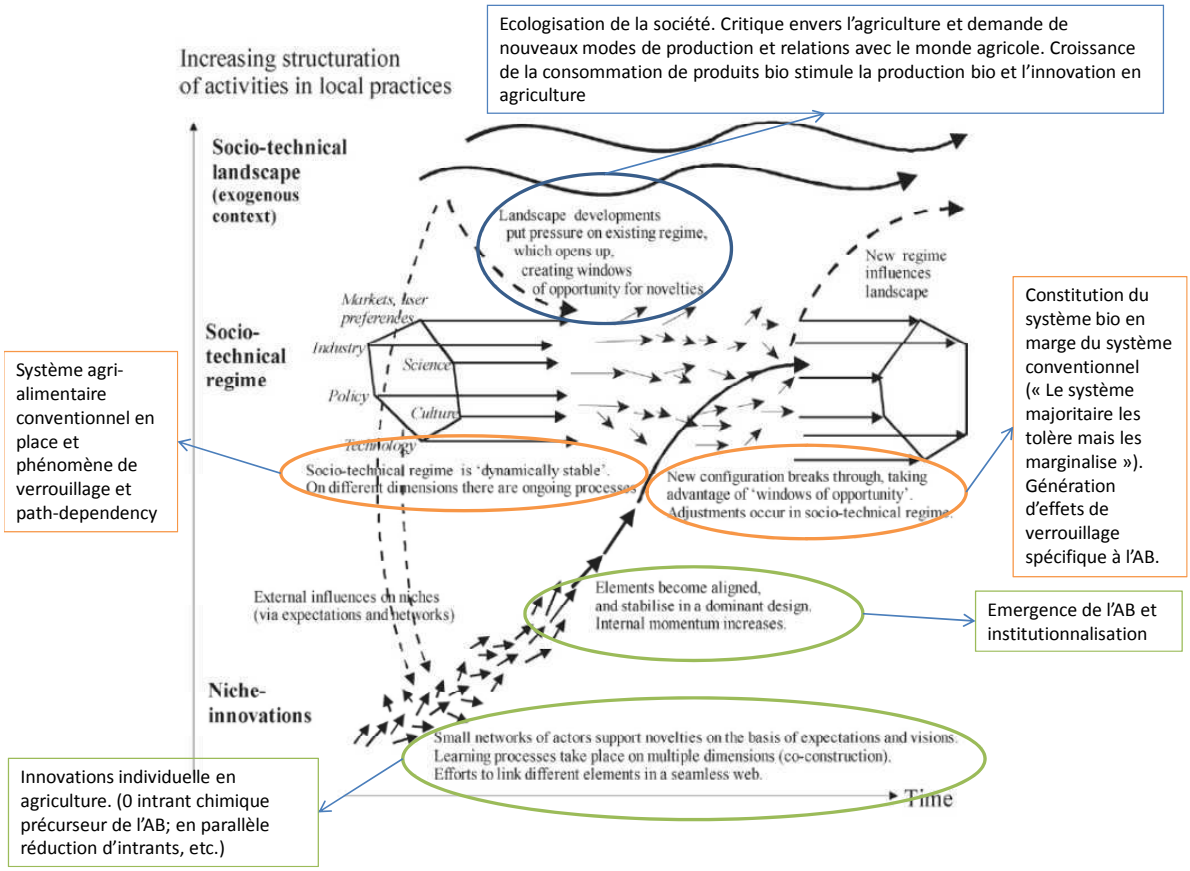


Figure : L'agriculture biologique vue comme un système socio-technique.

En nous inspirant de la perspective multi-niveaux sur les transitions, développée par Geels et Schot, nous proposons une adaptation pour l'agriculture biologique. Le développement initial de l'AB peut être positionné à l'échelle de la niche, son institutionnalisation peut correspondre à la phase de décollage. La situation actuelle semble plus relever de l'existence du système socio-technique biologique en marge du système conventionnel, malgré des demandes fortes au niveau du paysage socio-technique.

L'agriculture biologique peut donc être considérée comme une forme d'innovation qui doit se développer dans un système socio-technique existant, ce dernier exerçant des blocages à travers les logiques d'action et les formes d'organisation des acteurs. La difficulté de changer des systèmes, institutions ou modes de fonctionnement en place renvoie aux concepts de dépendance au chemin et de verrouillage technologique (« *path dependence* » et « *lock-in* »), développés en économie et sciences politiques. Une technologie peut devenir dominante alors qu'elle avait un potentiel inférieur à d'autres technologies sur le long terme. Le processus de dépendance se renforce de lui-même et conduit à une situation de verrouillage – sur ce thème largement travaillé, voir notamment Liebowitz et Margolis (1995). Les dépendances au chemin s'expliquent généralement par le coût du changement (plus élevé que le coût de mise en place), notamment en termes d'apprentissages. Un « produit » peut s'enraciner dans nos modes de fonctionnement alors que d'autres, objectivement meilleurs, peuvent avoir émergé mais ne pas avoir connu le même succès. Parmi les nombreux travaux sur les dépendances au chemin, on distingue deux courants : le premier, souvent en sciences politiques, s'intéresse à la façon dont les choix antérieurs ont orienté les institutions vers une certaine trajectoire, les choix passés

déterminant les choix présents ; le second formalise la dépendance selon des réactions en chaîne, où des évènements ont pu en entrainer d'autres par une relation de causes à effets. C'est dans ce deuxième courant que les travaux dans le champ agricole semblent le plus s'inscrire. En effet, la façon dont s'est progressivement imposée l'agriculture dite conventionnelle a été étudiée, parallèlement à l'émergence des questionnements sur l'impact de cette agriculture sur l'environnement. Au milieu des années 1990, Cowan et Gunby (1996) analysaient pourquoi la lutte chimique avait supplanté la lutte biologique (ou IPM, Integrated Pest Management) dans la seconde moitié du XXème siècle au niveau mondial. Le sujet sera également abordé par Wilson et Tisdell (2001). Tous s'accordent sur les coûts importants du changement, coûts économiques mais aussi d'apprentissage et sur l'incertitude qu'impliquent ce changement pour les agriculteurs. Plus récemment, des travaux spécifiques sur les systèmes de culture céréaliers en Europe de l'Ouest ont contribué à l'analyse de la dépendance au chemin des systèmes agricoles conventionnels (Vanloqueren and Baret, 2008, 2009).

Bibliographie

Bijker WE. (1997) Of bicycles, bakelites and bulbs:toward a theory of sociotechnical change. MITPress, Cambridge, Massachusetts, USA.

Callon M. (1986) Elements pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles saint-jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de St Brieuc, L'Année sociologique, (36): 169-208.

Cowan R, Gunby P. (1996) Sprayed to death: Path dependence, lock-in and pest control strategies. Economic Journal 106: 521-542.

Dimaggio PJ, Powell WW. (1983) THE IRON CAGE REVISITED - INSTITUTIONAL ISOMORPHISM AND COLLECTIVE RATIONALITY IN ORGANIZATIONAL FIELDS. American Sociological Review 48: 147-160.

Dosi G, Freeman C, Nelson RR, Silverberg G, Soete L. (1988) Technical change and economic theory, London: Frances Printer.

Edquist C. (1997) Systems of Innovation, F. Pinter, London.

Geels FW, Schot J. (2007) Typology of sociotechnical transition pathways. Research Policy 36: 399-417.

Lamine C, Meynard JM, Bui S, Messéan A. (2010) Réductions d'intrants : des changements techniques, et après ? Effets de verrouillage et voies d'évolution à l'échelle du système agri-alimentaire. Innovations Agronomiques, 8, 121-134.

Latour B. (1989) La science en action. Paris, La Découverte.

Liebowitz SJ, Margolis SE. (1995) PATH DEPENDENCE, LOCK-IN, AND HISTORY. Journal of Law Economics & Organization 11: 205-226.

Loorbach D, Rotmans J. (2006) Managing transitions for sustainable development. In Industrial transformation—disciplinary approaches towards transformation research, edited by A. J.Wieczorek and X.Olshoorn. Dordrecht , the Netherlands : Kluwer Academic Publishers.

Mak S. (2001) Continued innovation in a Cambodian rice-based farming system: farmer testing and recombination of new elements. Agricultural Systems 69.

Poppe KJ, Termeer C, Slingerland M. (2009) Transitions towards sustainable agriculture and food chains in peri-urban areas. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, 392 pp.

Rip A, Kemp R. (1998) Technological change. Pages 327-399 in S. Rayner and E. Malone, editors. Human Choices and Climate Change 2.Battelle, Columbus, Ohio, USA.

Rotmans J, Kemp R, Van Asselt M. (2001) More evolution than revolution: Transition management in public policy. Foresight 3, 1: 15–3.

Stassart P. (2010) Le Développement durable : un concept incontournable? Communication lors de la 10ème édition de la journée des Productions Porcines et Avicoles, 13 octobre 2010, Gembloux, Belgique.

Vanloqueren G, Baret PV. (2008) Why are ecological, low-input, multi-resistant wheat cultivars slow to develop commercially? A Belgian agricultural 'lock-in' case study. Ecological Economics 66: 436-446.

Vanloqueren G, Baret PV. (2009) How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations. Research Policy 38: 971-983.

Wilson C, Tisdell C. (2001) Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs. Ecological Economics 39: 449-462.

Annexe 5 : Présentation synthétique de l'agronomie des systèmes techniques

L'agronomie a pour premier objet d'étude le champ cultivé, considéré à la fois comme objet physique (lieu des interactions entre milieu, climat, sol et physiologie de la plante cultivée) et comme objet d'application du raisonnement technique d'un agriculteur. Avec les concepts de **système de culture** (SdC), **d'itinéraire technique** (ITK)[1], l'agronomie vise en premier lieu à concevoir de nouveaux ITK ou SdC grâce aux connaissances acquises sur le fonctionnement du champ cultivé (Dore et al., 2006).

Au début des années 1970, les chercheurs mesurent le manque de pertinence des modèles uniques de développement, conçus sans prendre en compte les finalités des agriculteurs et les conditions concrètes de l'insertion d'innovations techniques dans les systèmes de production. «Les agriculteurs doivent avoir des raisons de faire ce qu'ils font, qu'il conviendrait de comprendre» (Papy, 1994). A la fin des années 1970 se développent des réflexions sur les relations entre **techniques** et **pratiques** et sur « la manière dont les techniques sont concrètement mises en œuvre dans le contexte de l'exploitation mais aussi dans celui d'une société locale, caractérisée par son histoire, son territoire, son fonctionnement (Landais et al., 1989). L'exploitation agricole est alors « vue comme un système » (Osty, 1978) et l'analyse porte sur son **fonctionnement technique**, défini comme « l'enchainement de prises de décisions de l'agriculteur et de sa famille dans un ensemble de contraintes et d'atouts, en vue d'atteindre des objectifs qui leur sont propres et qui gouvernent les processus de production présents sur l'exploitation » (Sebillotte, 1979). La description des pratiques agricoles a fait l'objet de nombreux travaux, notamment en France au sein du département SAD de l'INRA et a conduit au développement de méthodes de caractérisation typologique de la diversité régionale des exploitations (voir entre autres Capillon, 1993).

A la fin des années 1980 se pose la question de la pertinence de la description des pratiques pour comprendre les choix techniques des agriculteurs. S'impose dès lors la nécessité de s'interroger sur les **processus de décision** et les « moteurs des pratiques » (Papy, op. cit.). Le concept de **modèle de l'agriculteur pour l'action** (ou « modèle d'action ») a ainsi été élaboré pour rendre compte du processus décisionnel de l'agriculteur (Duru et al., 1988; Sebillotte and Soler, 1990). Le modèle d'action est « un cadre de représentation des décisions techniques comprenant (i) un ou plusieurs objectifs généraux qui définissent le terme vers lequel convergent les décisions de l'agriculteur (ii) un programme prévisionnel et des états objectifs intermédiaires qui définissent des points de passage obligés et des moments où l'agriculteur pourra faire des bilans pour mesurer où il en est de la réalisation de ses objectifs généraux : se trouvent ainsi fixés des indicateurs qui serviront aux décisions (iii) un corps de règles de décision qui, en vertu d'un champ d'évènements perçus comme possibles par l'agriculteur, définit pour chaque étape du programme la nature des décisions à prendre pour parvenir au déroulement souhaité des opérations et la nature des solutions de rechange à mettre en œuvre

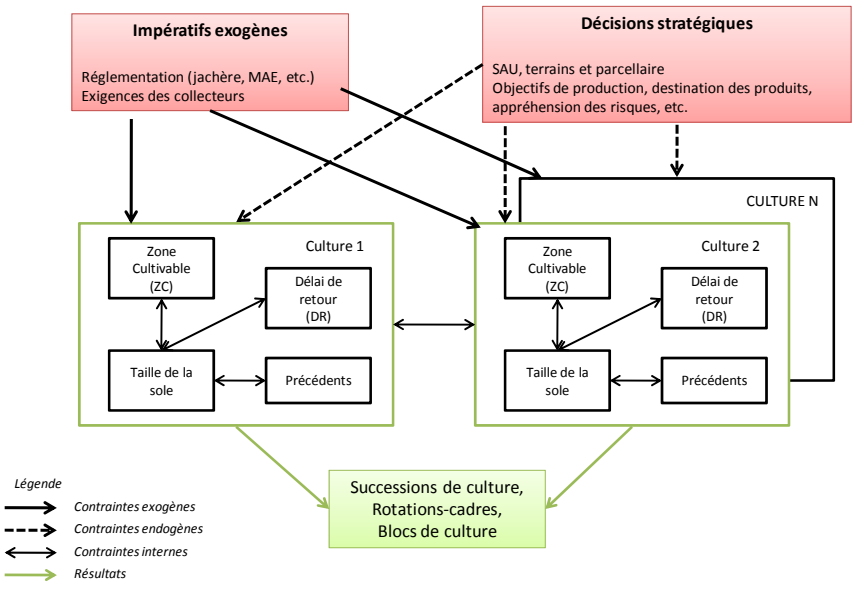
[1] Le système de culture est « l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. Il se définit par (i) la nature des cultures et leur ordre de succession (ii) les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues » (Sebillotte, 1990). L'itinéraire technique, concept associé au précédent, se définit par « la combinaison logique et ordonnée de techniques culturales appliquées à une culture pour contrôler le milieu en vue d'une production donnée » (Sebillotte, 1978).
Sebillotte M. (1990) Système de culture : un concept opératoire pour les agronomes. In Les systèmes de culture, L Combe et D Picard Ed., INRA, Paris, 165-196.
Sebillotte M. (1978) Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique. C.R.Acad.Agric.Fr, 64-906-914.

si, à certains moments, ce déroulement souhaité n'est pas réalisable ». Un certain nombre de travaux, qu'on ne détaillera pas ici, ont mobilisé ce cadre conceptuel.

Par ailleurs, l'exploitation est considérée comme un « lieu de différents niveaux de décisions emboîtés mettant en jeu différents pas de temps et degrés d'irréversibilité » (Aubry, 2007), au même titre que dans l'activité industrielle, ce qui permet de mobiliser des notions des sciences de gestion comme la planification et le pilotage. Trois niveaux de décision sont distingués : le **niveau de décision stratégique** (portant sur la structure de l'exploitation, son appareil productif, les choix de relations au marché, de modes de financement des ressources, etc.), **tactique** (concernant les actes techniques au niveau des ateliers de production à l'échelle des cycles de production ou de leur enchainement dans des successions de culture) et **opérationnelle** (concernant aussi les actes techniques mais à l'échelle de la journée voire moins). Ces différents niveaux de décisions sont hiérarchisés et l'agriculteur ne remet pas en cause systématiquement les décisions stratégiques. Toutefois, les problèmes rencontrés dans la conduite au jour le jour peuvent l'amener à réviser ses choix stratégiques. Des premiers travaux sont développés dans les années 1990: étude de l'organisation du travail, gestion de la sole de blé, gestion de l'irrigation, conduite de l'alimentation des troupeaux en pâturage et des études menées en économie sur la gestion d'ensemble de l'exploitation et sur la gestion stratégique.

Parmi ces travaux, on retiendra plus particulièrement ceux concernant les **décisions de conduite technique des productions végétales** (Aubry, 2007, op. cit.). Ils concernent les décisions tactiques et opérationnelles, regroupées sous le vocable de décisions techniques qui concernent (i) l'allocation des ressources productives (terre, travail, équipement, eau, etc.) aux différentes cultures de l'exploitation et (ii) la conduite technique des cultures au cours des cycles culturaux. Des cadres conceptuels ont été élaborés pour représenter ces décisions techniques et le raisonnement de l'agriculteur pour (i) l'attribution de la ressource en terre (Aubry et al., 1998a; Maxime et al., 1995) et (ii) la conduite d'une culture (Aubry et al., 1998b). Rappelons ici ces deux cadres conceptuels :

Modèle conceptuel pour l'attribution des ressources en terre dans l'exploitation (Maxime et al, 1995, Aubry et al, 1998)



Le modèle conceptuel pour l'attribution des ressources en terre dans l'exploitation montre deux grands types de contraintes prises en compte dans l'allocation de la terre aux cultures: des contraintes endogènes à l'exploitation (risques agronomiques que l'agriculteur prend par rapport à ses objectifs de rendement par exemple) et des contraintes exogènes

(réglementations, incitations locales, cahiers des charges de l'aval, etc.). Le modèle est constitué de 4 variables :

- La **zone cultivable** (ZC) d'une culture est l'ensemble des parcelles de l'exploitation jugées aptes, favorables ou tolérables par l'agriculteur pour une culture donnée,

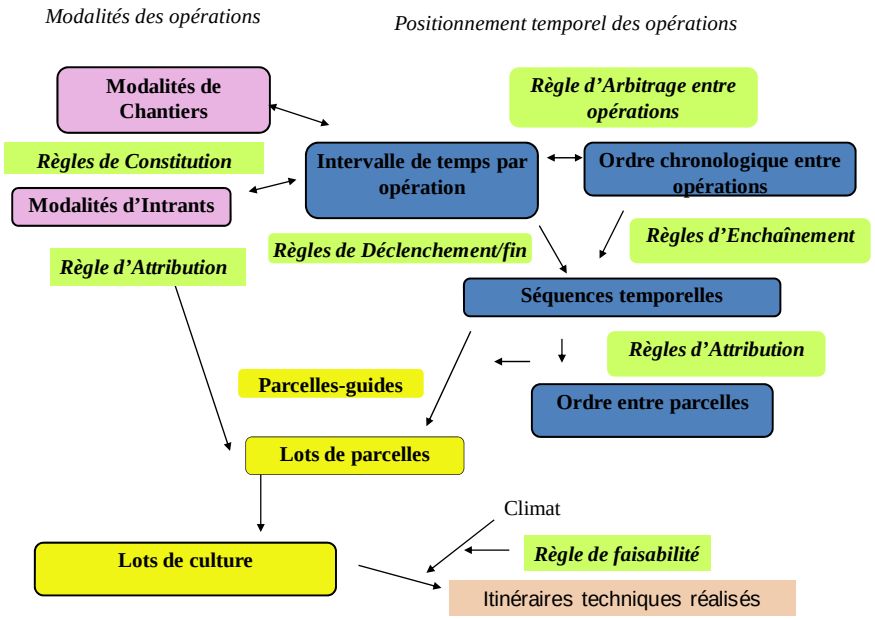
- Le **délai de retour** (DR), fondé principalement sur le risque phytosanitaire, est la fréquence de retour de la culture sur une même parcelle,

- Les **précédents** (P) possibles sont définis par l'agriculteur en fonction de sa perception des risques ou des avantages possibles (effet précédent, sensibilité du suivant) et amène à définir des couples précédents – suivants de cultures,

- La **taille de la sole**, contrainte par la ZC et le DR, est la surface occupée par une culture une année donnée. La sole maximale est le rapport de ZS/DR mais la sole effective peut être influencée par d'autres facteurs (débouchés, capacité de stockage, etc.).

Toutes les cultures ne sont pas d'importance égale pour l'agriculteur. Les **cultures pivots** sont celles qui occupent la première place dans la hiérarchie des cultures. Elles reviendront toujours au même moment dans la succession. La constitution des successions culturales se fait par un processus itératif. On parvient alors à une partition de l'espace cultivé en **blocs de culture**, ensemble de parcelles où seront pratiquées les mêmes **rotations-cadres** (ensemble de successions de cultures construites autour des mêmes cultures pivots).

Modèle conceptuel de la gestion technique d'une sole dans l'exploitation (Aubry, 1995)



Le modèle conceptuel de la gestion technique d'une sole comporte 3 éléments essentiels:

- des variables décisionnelles (ce sur quoi l'agriculteur doit décider): elles portent sur le positionnement temporel des opérations (en bleu), sur les modalités d'intrants et sur les modalités d'organisation de chantiers (les 2 derniers types de variables étant assimilées à des variables de modalités d'opération culturale, en rose)

- des règles de décision (comment l'agriculteur aboutit aux valeurs des variables décisionnelles, incluant des indicateurs): elles portent sur le positionnement temporel à travers les règles d'enchainement entre opérations, de déclenchement ou de fin d'une opération ou d'arbitrage (qui existent lorsque des intervalles de temps pour des opérations culturales se recoupent). Des règles portent aussi sur les modalités d'opérations à travers leur constitution et leur attribution aux parcelles de la sole.

- des unités de gestion (à quels ensembles temporels et spatiaux l'agriculteur conçoit variables et règles et comment il les applique): l'agriculteur raisonnant peu parcelle par parcelle (cela répondant à des exigences de simplification et de limitation du travail), il conçoit plutôt des lots de parcelles qui feront l'objet de positionnements temporels et/ou de modalités d'opérations culturales. L'observation a alors lieu sur une parcelle-guide qui permet de prendre une décision qui sera extrapolée au lot de parcelles.

Ces cadres conceptuels, initialement élaborés en systèmes de grandes cultures, ont par la suite pu être éprouvés dans d'autres types de production et contextes, extrapolation qu'on ne détaillera pas ici. L'agronomie des systèmes techniques, comme branche de l'agronomie portant sur l'analyse des décisions techniques et des logiques des agriculteurs, est relativement récente. Se plaçant à l'interface entre l'agronomie à l'échelle du champ cultivé et l'étude des systèmes d'exploitation, elle contribue notamment aux travaux sur la conception de nouveaux systèmes de culture.

Bibliographie

Dore T, Bail Ml, Martin P, Ney B, Roger-Estrade J. (2006) Agronomy today. Editions Quae, c/o INRA, Versailles France, xii + 367 pp.
Sebillotte M. (1990) Système de culture : un concept opératoire pour les agronomes. In Les systèmes de culture, L Combe et D Picard Ed., INRA, Paris, 165-196.
Sebillotte M. (1978) Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique. C.R.Acad.Agric.Fr, 64-906-914.
Sebillotte M. (1979) Analyse du fonctionnement des exploitations agricoles. Trajectoire et typologie. In Eléments pour une problématique de recherche sur les Systèmes agraires et le développement, Assemblée Constitutive du Département SAD, Toulouse, 20/11/1979, 20-30.
Papy F. (1994) Working knowledge concerning technical systems and decision support. Rural and farming systems analysis: European perspectives.
Landais E, Deffontaines J, Benoit M. (1989) Les pratiques des agriculteurs. Points de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. Études rurales, 109, 125-158.
Osty P. (1978) L'exploitation agricole vue comme un système : diffusion de l'innovation et contribution au développement. Bulletin Technique d'Information, 326, 43-49.
Capillon A. (1993) Typologie des exploitations agricoles. Contribution à l'étude régionale des problèmes techniques. Thèse de doctorat de l'INA P-G, Paris, Tome I et II, 48 et 301 pages.
Duru M, Papy F, Soler LG. (1988) Le concept de modèle général et l'analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole. C. R. Acad. Agnc. Fr., 74(4) : 81-93.
Sebillotte M, Soler L-G. (1990) Les processus de décision des agriculteurs : I. Acquis et questions vives. In J. Brossier, B. Vissac, & J.-L. Lemoigne (Eds.). Modélisation systémique et système agraire (pp. 93-102). Paris: INRA.
Aubry C. (2007) La gestion technique des exploitations agricoles, composante de la théorie agronomique. Mémoire HDR, Institut National Polytechnique De Toulouse, 101 p.
Aubry C, Biarnes A, Maxime F, Papy F. (1998a) Modelling the technical organisation of production in farms: cropping systems in the Paris Basin. Etudes et Recherches sur les Systemes Agraires et le Developpement, INRA: 25-43.
Aubry C, Papy F, Capillon A. (1998b) Modelling decision-making processes for annual crop management. Agricultural Systems 56: 45-65.
Maxime F, Mollet JM, Papy F. (1995) Aide au raisonnement de l'assolement en grande culture. Cah. Agricultures, 4, 351-362.

Annexe 6 : Critères de qualité dans les circuits de commercialisation, focus sur les circuits courts en maraîchage

Dans le cadre du stage d'appui réalisé en première année de thèse (Pourias, 2010), nous avons mené une réflexion sur les circuits courts de commercialisation et sur la façon de les hiérarchiser par rapport aux différents critères de qualité. L'objectif était d'évaluer le niveau d'exigence de ces différents circuits courts au regard de la qualité « de la production », « des produits », et « de service autour du produit ». Les différentes variables retenues au sein de chaque catégorie de qualité sont explicitées dans les tableaux suivants. Il s'agit ici d'une approche très exploratoire qui mériterait d'être approfondie.

Nous avons ensuite cherché à qualifier par un code couleur pour chaque mode de commercialisation le niveau d'exigence *a priori* demandé, en explicitant par un commentaire.

Le code couleur est le suivant : le vert a été employé quand le mode de commercialisation était jugé comme peu exigeant sur le critère, le rouge quand il était très exigeant. Le jaune a été employé pour un niveau d'exigence intermédiaire et le gris lorsque nous n'étions pas en mesure de nous prononcer sur le niveau d'exigence.

Pour chaque mode de commercialisation, nous avons ensuite comptabilisé les différents codes couleurs pour obtenir une vision globale de leur niveau d'exigence.

Le tableau ci-dessous résume le nombre de critères qui ont été classés selon chaque code couleur. En cumulant les couleurs rouge et jaune, les modes de commercialisation jugés les plus contraignants sont les marchés (classiques et de producteurs), les AMAP, les cueillettes et la restauration collective.

				Cumul rouge et jaune	
Marchés classiques	1	8	2	10	0
Marchés de producteurs	1	8	2	10	0
Paniers avec engagement (type AMAP)	2	3	6	9	0
Vente à la ferme: cueillette	2	5	4	9	0
Restauration collective	2	9	0	9	0
Paniers sans engagement: livrés par le producteur	3	6	2	8	0
Paniers en gare	3	6	2	8	
GMS	3	4	3	7	1
Ventes en tournées (produits choisis à l'avance par le client)	1	5	2	7	3
Vente à la ferme: marché à la ferme	4	6	1	7	0
Vente à la ferme: paniers	4	4	2	6	1
Circuit long (expéditeur, coop.)	5	2	3	5	1
Restauration traditionnelle	4	4	1	5	2

	Type	Qualité de la production		
		Quantité	**Régularité**	**Assortiment, gamme**
Circuit long	Circuit long (expéditeur, coop.)	Quantités minimum pour acceder à ces marchés	Variable selon le type de CL	Contrats culture par culture: pas d'exigences de gamme
Circuits courts à 0 ou 1 inter. selon pratiques d'achat revente	Marchés classiques	Adaptation du volume produit au potentiel de vente du marché (en fonction de la fréquentation, du pouvoir d'achat, de la période de l'année...)	Pas d'obligation contractuelle mais important pour satisfaire les clients fidèles et en attirer de nouveaux	Généralement demandé notamment pour concurrencer les revendeurs mais souplesse liée aux pratiques d'achat revente (notamment par rapport aux marchés de producteurs); éventuellement demande de variétés anciennes ou de variétés "atypiques" sur certains marchés (en fonction de la clientèle)
	Ventes en tournées (produits choisis à l'avance par le client)	Quantités minimum pour satisfaire les commandes, adaptation d'une saison à l'autre mais aussi *en cours de saison* (--> pilotage) des quantités par rapport aux commandes	Si vente de type marché ambulant: important pour satisfaire les clients fidèles et en attirer de nouveaux	Généralement demande pour une variété de produits mais possibilité d'achat-revente
Circuits courts à un intermédiaire	GMS	Quantités minimum pour acceder à ces marchés	Variable: soit pas de contrat et doit être capable de livré en peu de temps, soit contrat et dans ce cas contrainte forte	A priori pas d'exigences de gamme mais pourrait y avoir des exigences au niveau des variétés fournies (avantage par rapport aux produits que les GMS peuvent trouver via les plateformes)
	Restauration collective	Contrainte *très variable* selon la taille (nbre de repas/semaine) des cantines livrées	? Très variable: généralement pas d'exigence de régularité des livraisons mais doit être capable de livrer des volumes importants en peu de temps	Pas d'exigence de gamme (sauf contrat particulier ou la cantine serait approvisionnée à 100% par un ou qq producteurs?)
	Restauration traditionnelle	Pour *un produit donné* : quantité minimum pour préparer un certain nombre de repas	Généralement pas d'exigence de régularité des livraisons mais doit être capable de répondre à des commandes en peu de temps	Pas d'exigences (en général producteurs reconnus auprès des restos pour un ou deux produits)
	Paniers sans engagement: via une entreprise "d'assortiment" (vente internet)			
Circuits courts en VD	Paniers sans engagement: livrés par le producteur	Qté minimum pour remplir les paniers (à moduler en fonction des pratiques d'achat revente autorisées par la loi/tolérées par la clientèle)	Livraisons généralement hebdomadaires mais moins de dépendance du producteur au consommateur que dans le système AMAP (intermédiaire en AMAP et marchés sur ce point)	Généralement demande pour une variété de produits mais souplesse liée à la possibilité d'achat-revente; demande pour des variétés anciennes
	Marchés de producteurs	Adaptation du volume produit au potentiel de vente du marché (en fonction de la fréquentation, du pouvoir d'achat, de la période de l'année...)	Pas d'obligation contractuelle mais important pour satisfaire les clients fidèles et en attirer de nouveaux	Généralement demande pour une variété de produits provenant de la ferme (mais achat-revente généralement proscrit --> on peut penser que les consommateurs sont plus tolérants à une gamme réduite); demande pour des variétés anciennes
	Paniers avec engagement (type AMAP)	Quantité minimum requise mais tolérance aux aléas de production	Livraisons généralement hebdomadaires	Demande pour une variété de produits provenant de la ferme; demande pour des variétés anciennes?
	Paniers en gare	Quantité minimum pour remplir les paniers (à moduler en fonction des pratiques d'achat revente autorisées par la loi/tolérées par la clientèle)	Livraisons généralement hebdomadaires mais moins de dépendance du producteur au consommateur que dans le système AMAP (intermédiaire en AMAP et marchés sur ce point)	Généralement demande pour une variété de produits mais souplesse liée à la possibilité d'achat-revente; variétés anciennes?
	Point de vente collectif (magasin de producteurs)	INCONNU EN IDF!		
	Vente à la ferme: cueillette	quantités suffisantes à prévoir pour les périodes de haute fréquentation (week end, vacances, période estivale)	Nécessité de présence des produits d'une semaine sur l'autre (annonce des cultures sur le planning)	Généralement demande pour une variété de produits provenant de la ferme
	Vente à la ferme: marché à la ferme	quantité minimum requise mais tolérance aux aléas de production	Variable (mais important pour les clients fidèles)	Généralement demande pour une variété de produits provenant de la ferme (quelles pratiques d'achat-revente sont tolérées dans ce cas? Si pas tolérées par le consommateur, sont-ils moins exigents au niveau de la diversité des produits proposés pour autant?); demande pour des variétés anciennes
	Vente à la ferme: paniers	Qté minimum pour remplir les paniers	Livraisons généralement hebdomadaires mais moins de dépendance du producteur au consommateur que dans le système AMAP (intermédiaire en AMAP et marchés sur ce point)	Généralement demande pour une variété de produits provenant de la ferme (quelles pratiques d'achat-revente sont tolérées dans ce cas? Si pas tolérées par le consommateur, sont-ils moins exigents au niveau de la diversité des produits proposés pour autant?); demande pour des variétés anciennes

	Type	Qualité des produits				
		Organoleptique	Technologique	Sanitaire	Environnementale	Visuel
Circuit long	Circuit long (expéditeur, coop.)	Joue peu globalement (sauf fraicheur éventuellement) - sauf cahier des charges spécifiques	Homogénéité (calibres…), résistance aux chocs, tenue à la conservation, tenue en rayon, conformité avec les demandes des usines de transformation	LMR=legislation ?	A priori contraintes faibles sauf contrats particuliers	Peu de tolérance aux défauts visuels
Circuits courts à 0 ou 1 inter. selon pratiques d'achat revente	Marchés classiques	variétés spécifiques gustatives et récolte à maturité, fraicheur	Contraintes moyennes en termes de calibres (normalement calibres déréglementés donc plus de pb avec repressions des fraudes?) ou de conservation longue mais nécessité d'avoir des produits résistants au transport	LMR=legislation	Interaction producteur-consommateur peut induire réflexion sur pratiques	Variable.alignement des exigences des produits sur les produits des revendeurs? au contraire évacuation des produits moins "lisses" sur les marchés (ex tomate de pays)
	Ventes en tournées (produits choisis à l'avance par le client)	variétés spécifiques gustatives et récolte à maturité, fraicheur	Résistance au transport	LMR=legislation		
Circuits courts à un intermédiaire	GMS	Joue peu globalement mais certains critères peuvent déterminer l'accès à ces marchés (fraicheur notamment)	Homogénéité (calibres…), résistance aux chocs, tenue à la conservation, tenue en rayon - une certaine souplesse par rapport aux grossistes	LMR=legislation	LMR=legislation	Peu de tolérance défauts visuels
	Restauration collective	? Certains critères jouent sans doute sur le choix d'un producteur local par rapport à un approvisionnement via une plateforme	Pas d'exigence de résistance au transport ni sur la conservation longue mais produits doivent être faciles à cuisiner	LMR=legislation (mais probablement contraintes supplémentaires: résidus de terre ou présence de ravageurs?), en particulier pour cantines à destination des enfants	? Joue sans doute sur le choix d'un producteur local par rapport à un approvisionnement via une plateforme	Tolérance à l'hétérogénéité mais pas de ravageurs ou de maladies tolérées si demande un temps de préparation supérieur
	Restauration traditionnelle	Conditionne le choix d'un producteur local: gout, fraicheur, pptés organoleptiques...	Exigences particulières par rapport à certaines caractéristiques du produit pour la préparation en cuisine. En revanche, pas d'exigence sur la résistance au transport ou la conservation longue	LMR=legislation	? Joue sans doute sur le choix d'un producteur local par rapport à un approvisionnement via une plateforme (mais caractère écologique pas forcement le plus mis en avant)	Variable suivant le produit (si rentre dans une préparation: ne doit pas demandé de temps de préparation supérieur, si non cuisiné (fruit surtout): aucun défaut toléré)
	Paniers sans engagement: via une entreprise "d'assortiment" (vente internet)			LMR=legislation		
Circuits courts en VD	Paniers sans engagement: livrés par le producteur	variétés spécifiques gustatives et récolte à maturité, fraicheur	Pas d'exigence en termes de calibres, de conservation longue	LMR=legislation	Transparence généralement exigée mais pas de contrats ou cahier des charges	acceptation par le consommateur d'une certaine hétérogénéité
	Marchés de producteurs	variétés spécifiques gustatives, fraicheur	Contraintes moyennes ou faibles en termes de calibres (normalement calibres déréglementés donc plus de pb avec repressions des fraudes?) ou de conservation longue mais nécessité d'avoir des produits résistants au transport	? Probablement recherche par les clients de produits "agriculture paysanne" donc bio ou pdb	Transparence généralement exigée et éventuellement chartes pour de meilleures pratiques	acceptation par le consommateur d'une certaine hétérogénéité
	Paniers avec engagement (type AMAP)	variétés spécifiques gustatives et récolte à maturité, fraicheur	pas d'exigence en termes de calibres, de conservation longue	Demande pour des produits "agriculture paysanne", pas/peu (mais comment en juger?) de résidus de pesticides sur les produits, AB en IDF	Charte agriculture paysanne réduction utilisation pesticides + AB en IDF	acceptation par le consommateur d'une certaine hétérogénéité
	Paniers en gare	variétés spécifiques gustatives et récolte à maturité, fraicheur	pas d'exigence en termes de calibres, de conservation longue	LMR=legislation	pas de transparence généralement exigée mais interaction producteur-consommateur peut induire réflexion sur pratiques	acceptation par le consommateur d'une certaine hétérogénéité
	Point de vente collectif (magasin de producteurs)			LMR=legislation		
	Vente à la ferme: cueillette	variétés spécifiques gustatives et récolte à maturité, fraicheur	pas d'exigence en termes de calibres, de conservation longue.	Demande pour des produits "agriculture paysanne", pas/peu (mais comment en juger?) de résidus de pesticides sur les produits	Charte réseau chapeau de paille (lutte bio...)	choix du consommateur pour les plus beaux produits
	Vente à la ferme: marché à la ferme	variétés spécifiques gustatives et récolte à maturité, fraicheur	pas d'exigence en termes de calibres, de conservation longue.	LMR=legislation	Dépendant du mode de production de l'agriculteur. mais interaction producteur-consommateur peut induire réflexion sur pratiques	acceptation par le consommateur d'une certaine hétérogénéité
	Vente à la ferme: paniers	variétés spécifiques gustatives, fraicheur	pas d'exigence en termes de calibres, de conservation longue.	LMR=legislation	Dépendant du mode de production de l'agriculteur. mais interaction producteur-consommateur peut induire réflexion sur pratiques	acceptation par le consommateur d'une certaine hétérogénéité

	Type	Services autour du produit		
		Transport vers le client	Accueil (+communication, site internet...)	Conditionnement (paniers en particulier)
Circuit long	Circuit long (expéditeur, coop.)	Généralement livraison à une plateforme (sauf contrat particulier)		Variable: Généralement pas de conditionnement (si conditionnement: peu de temps investi en général)
Circuits courts à 0 ou 1 inter. selon pratiques d'achat revente	Marchés classiques	Livraison à un point donné	Durée de vente longue, temps de préparation du stand, relations avec la clientèle	Mise en étalage mais généralement pas de conditionnement particulier (sauf lavage de certains légumes: ex. Carotte ou spécificités de certains produits: ex. Mise en bottes des oignons)
	Ventes en tournées (produits choisis à l'avance par le client)	Vente en tournée de type marché ambulant: demande du temps (et du carburant!) pour desservir chacun des clients		Généralement pas de conditionnement particulier (sauf lavage de certains légumes: ex. Carotte ou spécificités de certains produits: ex. Mise en bottes des oignons)
Circuits courts à un intermédiaire	GMS	Transport vers chaque GMS client	Sans doute démarches pour accéder au marché mais il semblerait qu'en IDF ce soit plus les GMS qui soient demandeuses	Parfois demandes particulières au niveau du conditionnement ou de l'etiquetage (services normalement assurés par les plateformes)
	Restauration collective	livraison à un point donné	Démarches pour accéder au marché	Contrainte moyenne à forte en fonction de la demande en préparation des produits
	Restauration traditionnelle	Variable: de très contraignant (livraison au restaurant en moins de x heures après la récolte) à très peu contraignant (viennent chercher les produits)	Démarches pour accéder au marché	Contrainte moyenne à forte en fonction de la demande en préparation des produits
	Paniers sans engagement: via une entreprise "d'assortiment" (vente internet)			
Circuits courts en VD	Paniers sans engagement: livrés par le producteur	livraison à un point donné	Liens moins fort que AMAP avec les consommateurs	Préparation des produits en général avec assemblage
	Marchés de producteurs	livraison à un point donné	Durée de vente longue, temps de préparation du stand, relations avec la clientèle	Mise en étalage mais généralement pas de conditionnement particulier (sauf lavage de certains légumes: ex. Carotte ou spécificités de certains produits: ex. Mise en bottes des oignons)
	Paniers avec engagement (type AMAP)	livraison à un point donné	En terme de temps, contrainte moyenne à lourde (producteur assiste à la distribution +/- régulièrement); contrainte lourde d'un point de vue de la transparence et des liens aux consommateurs	Préparation des produits mais pas d'assemblage en général
	Paniers en gare	livraison à un point donné généralement proche de l'exploitation	durée de vente 3h. moins exigeant qu'un marché mais plus qu'une vente en gros	Préparation des produits en général avec assemblage
	Point de vente collectif (magasin de producteurs)			
	Vente à la ferme: cueillette	aucun transport	Signalisation routière, stand de vente, animations, communication internet	Présentation d'une partie des produits déjà récoltés (PdT, courges...)
	Vente à la ferme: marché à la ferme	aucun transport (sauf pratiques d'achat revente et nécessité d'approvisionnement)	Signalisation routière, éventuellement communication internet, durée d'accueil variable	mise en étalage mais généralement pas de conditionnement particulier
	Vente à la ferme: paniers	aucun transport (sauf pratiques d'achat revente et nécessité d'approvisionnement)	Durée d'accueil variable (fixé un jour dans la semaine; à la demande du consommateur...)	Préparation des produits en général avec assemblage

Annexe 7 : Etat des ressources en eau en Île-de-France

Les informations ci-dessous sont issues d'un document de travail de la Commission territoriale Rivières d'Île-de-France :

Politique territoriale du Xème programme de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, Priorités 2013-2018, document de travail (version 2) pour la réunion du 18 octobre 2012. Octobre 2012.

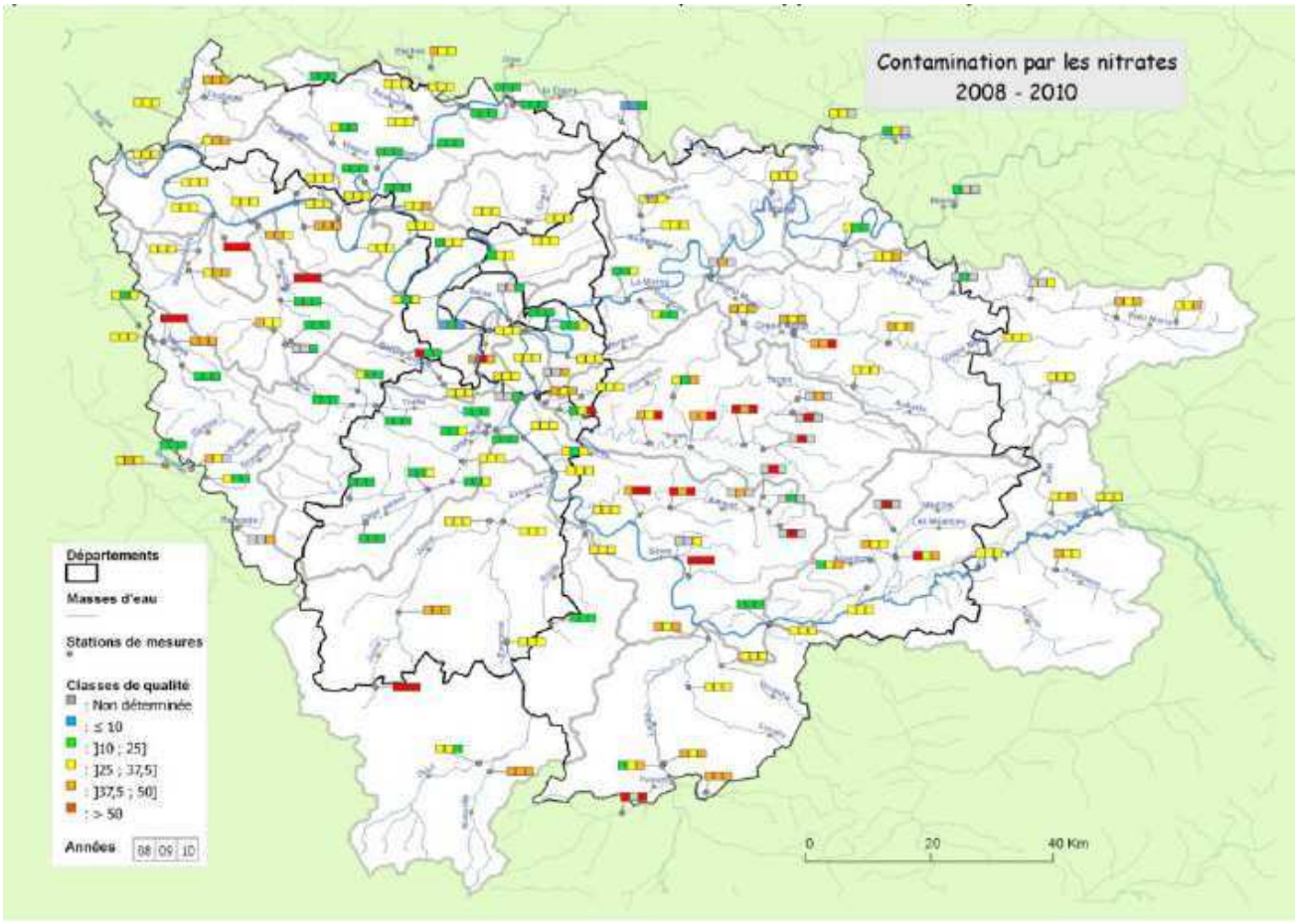
Description du territoire :

L'Île-de-France présente des nappes phréatiques importantes, essentielles pour l'eau potable mais polluées par les pesticides et les nitrates. La qualité de ces nappes est à reconquérir avec ambition, en particulier : nappe de l'Eocène inférieur et moyen - sables et calcaires, nappe des calcaires de Champigny, nappe des calcaires de Beauce, ainsi que les nappes alluviales associées aux grands cours d'eau - nappes alluviales de la Seine à l'aval de Paris et de la Bassée à l'amont.

L'état des milieux :

Contamination en nitrates dans les eaux superficielles :

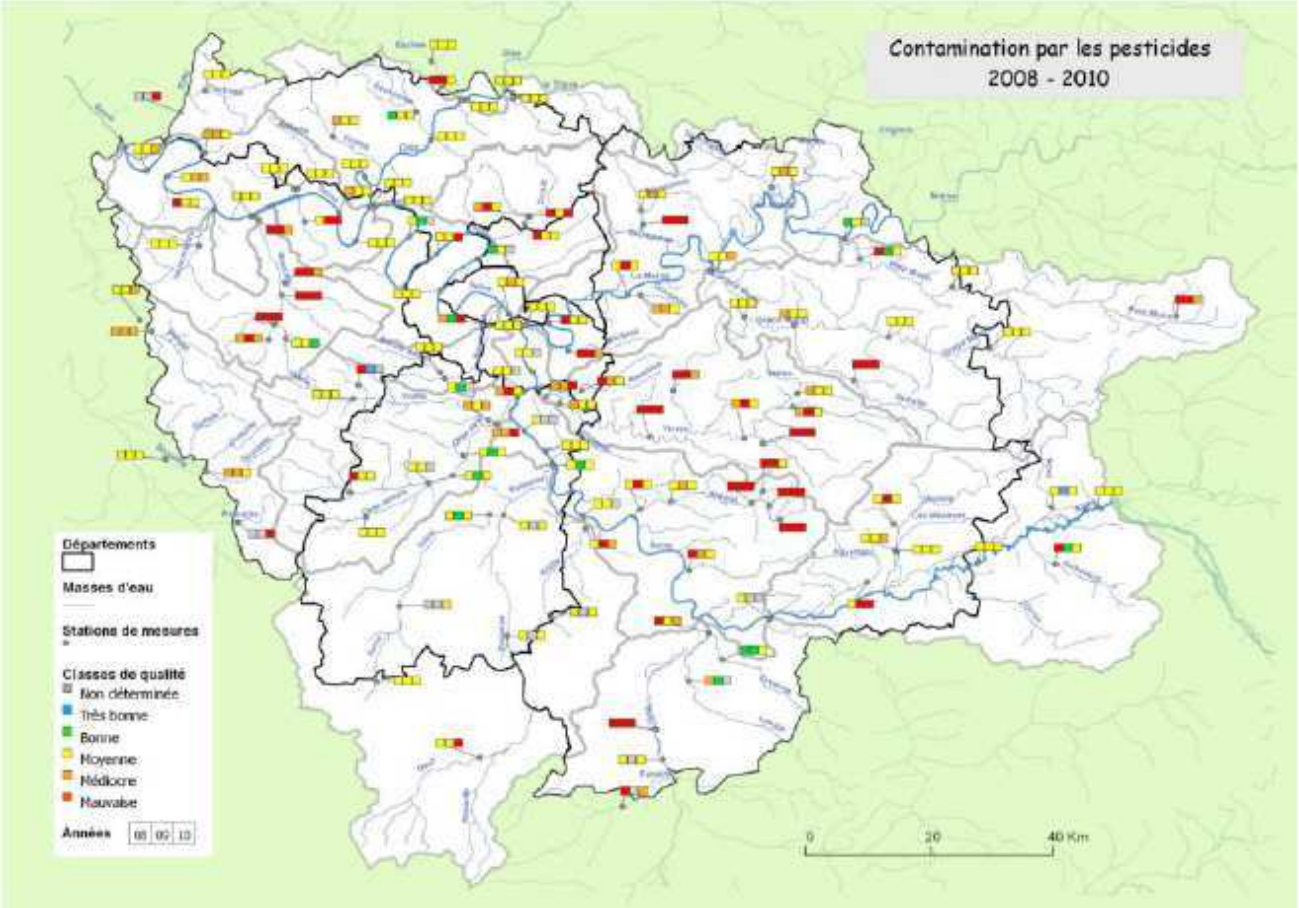
Les nitrates sont essentiellement apportés par les pollutions diffuses agricoles lors du lessivage des terres cultivées. En 2010, seules 26% des stations sont en bon état. La carte suivante présente la contamination 2008-2010 par les nitrates. Les bassins versant les plus touchés sont les bassins agricoles de l'Yerres et de l'Almont-Ancoeur, l'amont de la Juine alimentée par la nappe de Beauce ainsi que les bassins de la Mauldre aval et de la Beuvronne. La mauvaise qualité, très stable, de la Juine est liée à son alimentation par la nappe de Beauce particulièrement contaminée.



Contamination en pesticides dans les eaux superficielles :

En 2010, une seule station présente une qualité bonne pour les pesticides. La contamination des rivières est généralisée. Les territoires les plus contaminés correspondent aux rivières en qualité mauvaise ou médiocre 3 années de suite qui sont les bassins de l'Yerres (Yerres, Yvron et Marsange), de la Mauldre (Mauldre, ru de Gally et Lieutel), de l'Almont-Ancoeur, l'Aubetin à Amillis, la Beuvronne à Gressy, le Morbras, le Cubersault, l'Orge aval et le Loing à Bagneaux sur Loing. Pour la majorité de ces bassins, les stations sont déclassées par au moins 5 molécules en 2010 avec des maxima allant jusqu'à 13 molécules (cas de l'Aubetin). Les principales molécules utilisées responsables des déclassements en qualité moins que bonne sont toujours l'herbicide glyphosate et son produit de dégradation l'AMPA utilisés en zone agricole et non agricole. Parmi les autres molécules déclassantes, on trouve essentiellement des herbicides.

On continue également encore à trouver des déclassements par l'atrazine, retirée du marché depuis fin 2003 et son produit de dégradation le déséthylatrazine.



Contamination dans les eaux souterraines :

La carte de l'état chimique des masses d'eau souterraine du SDAGE est présentée ci-dessous :

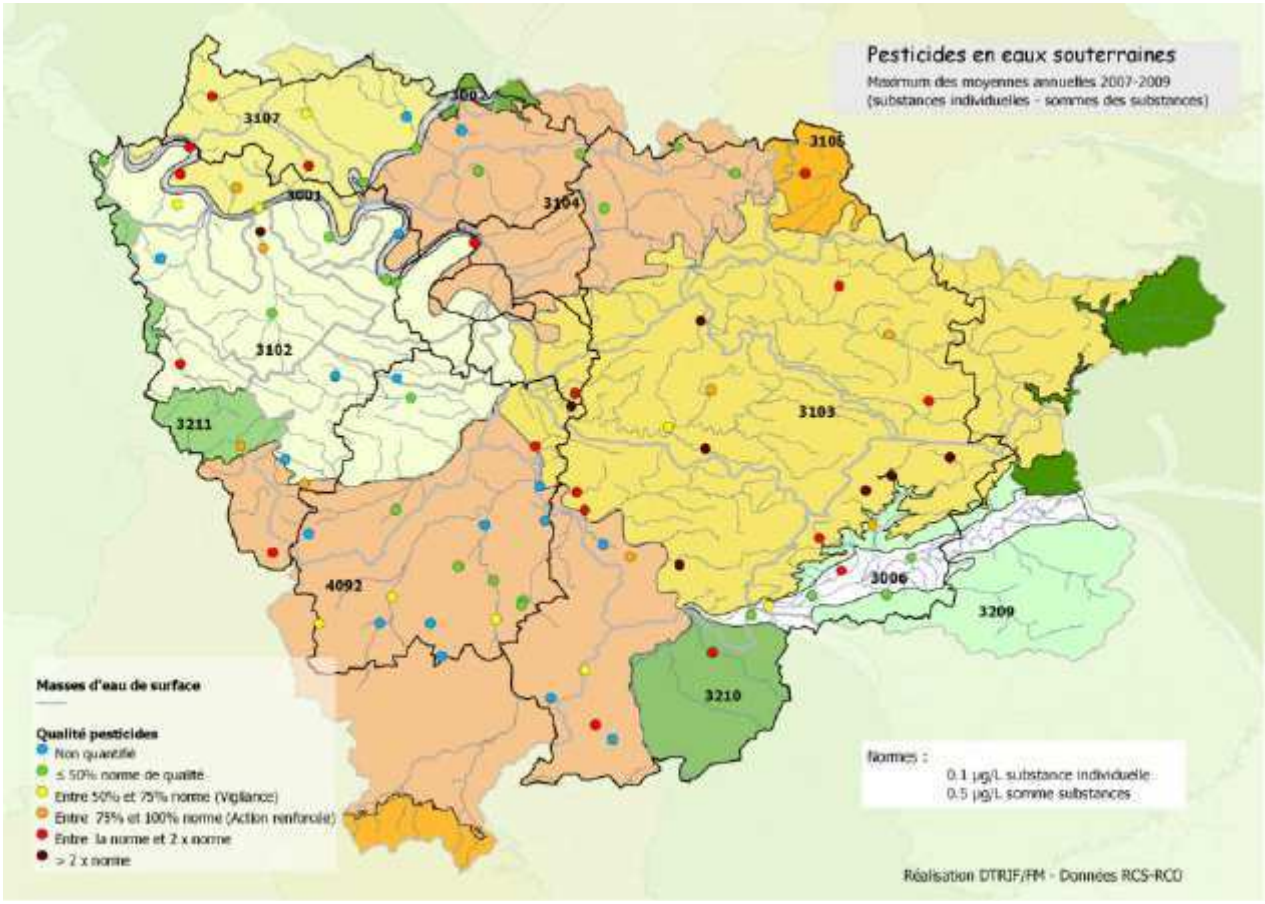
Contamination en nitrates dans les eaux souterraines :

En Île-de-France 42% des stations seulement sont en bon état pour le paramètre nitrates. Deux départements sont touchés par le dépassement de la norme (50mg/l), les Yvelines pour 14% des stations RCS et RCO et surtout la Seine et Marne pour 40%. Les masses d'eau souterraines les plus contaminées sont le « Tertiaire du Champigny en Brie » (3103) et les « Calcaires tertiaires libres de Beauce » (4092), auxquelles s'ajoutent les « Alluvions de la Bassée » (3006) qui doivent être en bon état dès 2015. Pour les eaux souterraines, la période d'observation est trop courte pour saisir une évolution. De plus, d'éventuelles fluctuations des teneurs peuvent être tout à fait naturelles étant dues à la variation de la recharge des nappes, laquelle dépend des pluies efficaces. Il a donc été choisi de cartographier, comme dans le bilan précédent, la valeur maximale des trois moyennes annuelles.

Contamination en pesticides dans les eaux souterraines :

En Île-de-France moins de la moitié des stations de contrôle (49%) sont en bon état pour le paramètre Pesticides. Tandis que l'ensemble des départements, dans le cadre du suivi RCS et RCO, sont touchés par le dépassement de la norme (0,1µg/l) avec 31% des stations en mauvais état. Comme pour les nitrates, les Yvelines (24%) et surtout la Seine et Marne (47%) sont particulièrement atteints. Cette dernière avec 6 stations qui dépassent 2 fois la norme.

La masse d'eau souterraine la plus contaminée est de loin le « Tertiaire du Champigny en Brie » (3103), suivie par la « Craie du Vexin français » (3107).



Des tableaux précisant la situation par département ont été réalisés, tant pour les nitrates que pour les pesticides.

La situation est dégradée, on constate de nombreuses fermetures de captages AEP répertoriées en Île-de-France depuis 1995, particulièrement en Seine et Marne, du fait de la pollution par les nitrates (21) et par les nitrates&pesticides (38). 119 des 332 captages en eaux souterraines du bassin Seine-Normandie, abandonnés pour cause de Nitrates et/ou de pesticides depuis 15 ans, sont situés en Île-de-France. Ces captages ne sont plus suivis et leur mauvaise qualité n'est plus prise en compte.

La situation est tout à fait inquiétante, d'autant plus que les fortes moyennes sont minorées par le mode de calcul DCE (1/2 Limite de Quantification, quand valeur < LQ). On ne peut donner des indications quant à son évolution dans le temps, car les substances phytosanitaires mises sur le marché ont évolué, certaines ont été interdites, par ailleurs les performances analytiques se sont améliorées. Cependant de nombreuses fermetures de captages sont dues aux pesticides non seulement en Seine et Marne (33 P) + (38 N&P), mais aussi dans une moindre mesure en Val d'Oise (7 N&P).

Contamination par les nitrates

NO3 [1997-2007]	Pourcentage de captages AEP				Totalité captages avec analyses
Département	< 25 mg/l	Entre 25 et 37,5mg/l Seuil de vigilance	Entre 37,5 et 50mg/l Seuil d'action renforcée	> 50 mg/l Norme	
77	38,2%	29%	14,6%	18,1%	309
78	64,9%	21%	9,4%	4,7%	171
91	63%	25,9%	9,3%	1,9%	54
92	100%	0%	0%	0%	18
93	100%	0%	0%	0%	10
94	0%	100%	0%	0%	5
95	43,2%	30%	3%	3,7%	81
TOTAL Ile de France	50,3%	26,1%	13,1%	10,5%	648

Contamination par les pesticides

Pesticides substances individuelles [1997-2007]	Pourcentage de captages AEP				Totalité captages avec analyses
Département	< 0,05µg/l	Entre 0,05 et 0,075µg/l Seuil de vigilance	Entre 0,075 et 0,1 µg/l Seuil d'action renforcée	> 0,1 µg/l Norme	
77	30,0%	7%	7,0%	56,3%	300
78	42,6%	22%	13,6%	21,9%	169
91	69%	22,2%	1,9%	7,4%	54
92	77%	6%	6%	12%	17
93	89%	0%	0%	11%	9
94	0%	0%	40%	60%	5
95	55,0%	8%	3%	35,0%	80
TOTAL Ile de France	41,6%	12,0%	7,9%	38,5%	634

Annexe 8 : Guide d'enquête à destination des agriculteurs

Objectif de l'enquête

Ce guide d'enquête est destiné à deux groupes d'agriculteurs en Île-de-France : les agriculteurs en système biologique et conventionnel notamment ceux identifiés comme « proches du bio », potentiellement candidats à la conversion. Des exploitations inscrites dans deux systèmes de production seront enquêtées : des exploitations de grandes cultures et des exploitations de maraîchage.

L'objectif de l'entretien est de recueillir des informations générales sur le fonctionnement technico-commercial de l'agriculteur, qu'il soit en AB ou pas et de discuter avec lui de son positionnement par rapport aux objectifs régionaux d'évolution des formes d'agriculture présentes sur le territoire.
Si l'agriculteur s'est converti récemment à l'AB, nous récolterons des informations pour expliciter sa transition technique et commerciale.
Si l'agriculteur est en AB depuis plusieurs années, nous discuterons avec lui de son évolution en AB et de ses perspectives pour l'avenir.
Si l'agriculteur est en conventionnel, nous étudierons avec lui les possibilités de conversion et les contraintes qui pèsent sur l'exploitation en termes techniques et commerciaux.

Parties de l'enquête :

1. Données générales sur l'agriculteur et son exploitation
2. Fonctionnement technique et commercial de l'exploitation
   2.1. Compréhension des règles d'assolement et de succession des cultures
   2.2. Liens entre la gestion technique et les modes de commercialisation
3. Conduite technique : approche adoptée selon 3 postes (fertilisation, désherbage, gestion des maladies et ravageurs)
4. Aspects organisationnels
5. Positionnement par rapport à l'agriculture biologique
   5.1. Cas d'une conversion récente : analyse de la transition
   5.2. Cas d'une conversion ancienne : parcours en AB et perspectives
   5.3. Cas d'une exploitation conventionnelle : simulation de conversion
6. Questions générales AB et aires d'alimentation de captages en Île-de-France

Remarque : le guide d'enquête est commun pour les deux systèmes de production étudiés mais les éléments spécifiques aux grandes cultures sont mentionnés en **bleu**, ceux spécifiques au maraîchage sont en **rouge**.

1. DONNEES GENERALES SUR L'AGRICULTEUR ET SON EXPLOITATION

- Date d'installation
- SAU
- Forme juridique
- Part de la SAU en propriété
- Histoire de l'exploitation (étapes essentielles, reprise, conditions de reprise – terres, équipement, installation)
- Evolution récente du parcellaire (extension, réduction, modification)
- Membres de la famille, âge de l'agriculteur, succession si fin de carrière
- Main d'œuvre dont familiale (Aspect problématique de l'exploitation ? Activités ou productions liées à une personne en particulier ?)

- Autre activité du chef d'exploitation ou des membres de la famille (le revenu familial provient-il uniquement de l'exploitation ?)
- Système de production (mixité des ateliers)
- Part de l'exploitation en agriculture biologique
- Conversion progressive ou totale
- Date de décision de la conversion

2. FONCTIONNEMENT TECHNIQUE ET COMMERCIAL DE L'EXPLOITATION

2.1. Compréhension des règles d'assolement et de succession des cultures

Assolement et parcellaire

- SAU et communes du parcellaire ; surfaces en plein champ et sous abris
- Types de sol de l'exploitation et part de chaque type
- Contraintes parcellaires (présence de cailloux, fortes pentes, accessibilité, animaux, réseaux routiers, morcellement, etc.)
- Irrigation
- Drainage
- Exclusion de cultures sur certaines parcelles
- Assolement de l'année en cours ; liste des cultures pratiquées
- Constance de l'assolement, présence systématique ou occasionnelle des cultures pratiquées
- Tendance passées en surface et à venir
- Cultures possibles et impossibles sur l'exploitation

Successions de culture

- Nombre de cycles successifs des cultures principales
- Couples précédents-suivants
- Délais de retour des cultures principales
- Succession type et variantes ; localisation selon les terrains
- Place des intercultures : dans quelles successions, entre quelles cultures. Mode de destruction (chimique, mécanique)

2.2. Liens entre la gestion technique et les modes de commercialisation

Cultures pratiquées et débouchés

- Types de débouchés (alimentation humaine, animale, autres)
- Ordres de grandeur des rendements et prix de vente par culture
- Autoconsommation, production de semences pour l'exploitation
- Culture(s) rémunératrice(s) de l'exploitation ou cultures/variétés les plus importantes – quelles autres cultures rémunératrices localement possibles seraient intéressantes mais non produites et pourquoi
- Démarches de l'agriculteur pour s'informer des évolutions de marché et des cultures porteuses
- Si grande diversité culturale, faire expliciter ce choix

Système de commercialisation

- Commercialisation réelle : Types et noms des acheteurs

Circuits de commercialisation spécifiques au maraîchage

Type	Depuis quand ?	Localisation	Volumes dédiés	Part du chiffre d'affaires : En %, ou classé de 1 à 4 Evolution	Contrat ?
Circuit long (expéditeur, coop.)					
Marché de plein vent					
Boutique à la ferme					
AMAP					
Paniers					
Internet site perso					
Internet via intermédiaire					
Point de vente collectif					
Paniers					
Vente en tournées					
Supermarché en direct					
Commerçant détaillant					
Restauration privée					
Restauration collective					
Salons et foires					
Autre					

Complémentarité concurrences éventuelles entre circuits (période, type de produits, main d'œuvre, etc.)?

- Commercialisation envisageable mais non pratiquée : autres opérateurs possibles
- Opérateurs inatteignables : opérateurs hors territoire d'exploitation
- Localisation des acheteurs
- Contractualisation : type de prix (prix moyen de campagne, prix ferme) ; exigences sur la conduite technique ; critères de qualité ; pureté variétale/mélange de variétés, contrat sur des quantités, sur un prix de vente, sur des dates de livraison, engagement pré-semis, en cours de culture, etc.

Bilan des critères qualité en maraîchage selon les différents modes de commercialisation (MdC)

	MdC 1	MdC 2	MdC n
Fraicheur			
Calibrage, homogénéité des calibres			
Aspect visuel, homogénéité de l'aspect visuel			
Capacité de conservation des produits			
Goût, maturité des produits			
Etalement de la production			
Gamme de produit			
Précocité des produits			
Volumes			
Régularité d'approvisionnement			

- Quelle part sur quelles cultures en vente par lui-même en spéculatif
- Prix payés sur les cultures principales selon le type de débouché
- Clients des premiers metteurs en marché si connaissance
- Inscription dans des circuits courts, répartition circuits courts et longs, évolution sur les dernières années
- Demande des opérateurs pour la certification AB

- Avantages et inconvénients des modes de commercialisation
- Cultures sans débouchés en AB ou mal valorisées économiquement
- Orientation de l'agriculteur sur la stratégie de commercialisation (coopérateur, recherche des meilleurs débouchés, raccourcissement de la distance producteur-consommateur, relation directe avec le consommateur, relation avec des structures agricoles classiques (coop, organisation de producteurs, etc.), relation avec la grande distribution ou les magasins en direct, etc.)

3. CONDUITE TECHNIQUE

Raisonnement des interventions culturales
On récolte des informations sur le raisonnement à l'échelle de la succession et pas sur une culture en particulier.

Gestion des adventices

- Niveau de tolérance de la présence d'adventices au champ
- Répartition désherbage chimique/mécanique (notamment sur cultures de printemps : betterave sucrière, maïs)
- Démarche de raisonnement du désherbage (à la culture, sur la rotation, etc.)
- Mise en œuvre de moyens agronomiques préventifs : diversification de la succession culturale (avec notamment alternance des cultures hiver et printemps) ; retard date de semis ; variétés compétitives vis-à-vis des adventices (pouvoir couvrant), stratégies de couverture du sol (bâchage, paillage)
- Labour (surface et cultures concernées), déchaumage/faux semis (nombre de passages en moyenne)
- Quel programme de traitement (répartition pré-levée, post-levée, rattrapage au printemps, type de flore ciblée, stratégie d'assurance *vs* stratégie adaptative, proportion des blés recevant un herbicide à l'automne)
- Type d'observation (parcelle guide, à la parcelle, etc.) et fréquence d'observation
- Sources de variation des modes techniques de gestion des adventices (selon type de succession, type de sol, autre)
- Degré de salissement des parcelles et quelles adventices difficiles à maitriser

Gestion de la fertilisation

- Répartition entre apport minéraux et organiques sur la succession
- Type de fertilisants/amendements (commerciaux, territoriaux, etc.)
- Temporalité des apports (automne, printemps) : nombre d'apports, stades ou dates
- Fractionnement des apports
- Engrais de fond (P et K) : combien sur quelle culture
- Engrais verts (CIPAN notamment et difficulté de mise en œuvre)
- Réalisation du plan prévisionnel de fumure, implication du conseiller, utilisation d'outil informatique
- Réalisation de reliquat azoté (échelle : parcelle guide, à la parcelle, etc.) et utilisation pour le calcul des apports ; pesées de colza sortie hiver
- Données utilisées pour raisonner la fertilisation, notamment en cours de culture (données de l'exploitation, OAD, outil de pilotage N-tester, Jubil, Farmstar, etc.)
- Fertilisation par groupe de parcelles ?

Gestion des maladies et ravageurs

- Niveau de tolérance de la présence de maladies et ravageurs au champ
- Choix de variétés résistantes aux maladies

- Quel programme de traitement (temporalité des traitements et problèmes ciblés, stratégie d'assurance *vs* stratégie adaptative, part du blé recevant une protection fongicide au stade 1 nœud, proportion du blé protégé pour les pucerons)
- Traitement à bas volume
- Données utilisées pour raisonner les pesticides (seuils au champ, données hors exploitation-conseil chambre, GDA, CETA, coopérative ou négoce ; presse agricole, etc.)
- Traitement par groupe de parcelles
- Calcul de l'IFT par l'agriculteur
- Lutte biologique
- Utilisation de produits autorisés en AB

Description de la conduite technique du blé
Si nécessaire, on peut décrire plusieurs conduites types du blé (dans le cas où le blé a des débouchés très différents ou si le choix variétal le justifie)

- Variété
- Objectif de rendement
- Traitement des semences
- Travail du sol
- Désherbage avant implantation : type, nombre de passages
- Densité de semis
- Dose de semis
- Date de semis
- Dose d'azote totale
- Fractionnement de la dose d'azote
- Apport d'engrais N minéral : type, dose et période d'apport
- Apports de compost : type, dose et période d'apport
- Apports d'engrais organiques : type, dose et période d'apport
- Régulateur
- Traitement fongicide : nombre, période, cible
- Traitement insecticide : nombre, période, cible
- Traitement à pleine dose ou à dose réduite
- Désherbage en cours de culture : type, nombre de passage, cible
- Irrigation
- Rendements moyens obtenus

Problèmes techniques
- Difficultés techniques rencontrées sur l'exploitation
- Evolutions de la pression des bio-agresseurs

4. ASPECTS ORGANISATIONNELS

Niveau d'équipement en matériel et autonomie sur différents postes :
- Traction
- Semis et plantation
- Epandage et pulvérisation
- Travail du sol et désherbage (notamment désherbage mécanique)
- Récolte

Relations avec d'autres acteurs agricoles :

- Main d'œuvre : entraide, travail en commun, entreprise, etc.
- Matériel en commun, échange, etc.

Organisation de la filière :
- Transport-Livraison : avant campagne (semences) et après moisson (récoltes) ; assumé par l'agriculteur, la coopérative ou le négociant ?
- Localisation des silos
- Traitement des récoltes (triage, séchage, ensachage, etc.)
- Stockage (capacité en volume, nombre de cellules) à la ferme ?
- Primes de stockage

5. POSITIONNEMENT PAR RAPPORT A L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Agriculteurs biologiques

- Date de la conversion
- Motivations et hiérarchie
- Elément déclencheur de la conversion
- Présence d'autres agriculteurs biologiques dans le territoire ; effet tâche d'huile
- Parcours de formation : établissement public, journées démonstration bio, échanges avec agriculteurs biologiques, etc.

5.1. Cas d'une conversion récente : analyse de la transition
- Comment le passage en AB a joué sur les successions
- Reprendre les années en conventionnel précédant la conversion : analyser la transition sur les 3 postes de conduite technique
- Introduction de techniques de l'AB avant conversion
- Modification de l'assolement et diversification culturale à la conversion
- Lien avec la commercialisation pour le choix des cultures : y a-t-il eu modification de la commercialisation (passage à d'autres acheteurs, total ou partiel)
- Quelle opinion de l'agriculteur par rapport aux commercialisations dans les circuits biologiques (coopérative bio spécialisée, livraison directe magasin bio, etc.)
- Comment le passage en AB a joué sur les aspects organisationnels (en particulier, main d'œuvre, équipement et stockage)

5.2. Cas d'une conversion ancienne : parcours en AB et perspectives
- Etat du système avant la conversion : assolement, débouchés
- Modifications du système technique et de commercialisation au moment de la conversion (synthétique)
- Evolution depuis la conversion des assolements et lien avec la commercialisation
- Evolution actuelle du système en termes technique et commercial et projets pour l'avenir

5.3. Agriculteurs conventionnels : simulation de conversion
- Rattachement à un mode de production : raisonné, protection ou production intégrée, etc.
- Vision de la production biologique en général
- Considération de l'agriculteur pour la conversion
- Contacts de l'agriculteur avec les acteurs de l'AB (agriculteurs, GAB, conseillers Chambre, etc.), participation aux journées techniques
- Réalisation d'une simulation de conversion. Connaissance des niveaux de rendement et de la rentabilité économique en bio, dans son exploitation

- Présence d'agriculteurs biologiques dans le secteur et contacts avec eux
- Marges de manœuvre et blocages du système s'il devait évoluer en AB en termes techniques, commerciaux et organisationnels dans son exploitation
- Connaissance des aides, évaluation par l'agriculteur de la rentabilité potentielle de son système en AB
- L'agriculteur écarte-t-il toute éventualité de se convertir un jour ? Pourquoi ?
- Est-il intéressé par d'autres formes d'agriculture réduisant les intrants ? si oui laquelle, lesquelles ?

6. QUESTIONS GENERALES AB ET AIRES D'ALIMENTATION DE CAPTAGES EN ÎLE-DE-FRANCE

- L'agriculteur connait il les objectifs de la région dans le domaine ?
- L'exploitaion est elle sur le territoire d'une AAC ? si oui, y-a-t-il déjà eu à sa connaissance des réunions pour définir les types d'aides ?
- Pense-t-il que l'AB est un bon moyen pour gérer la ressource en eau ?
- L'agriculteur connait il des programmes de développement agricole précédant le Contrat Eau ? Où ? Porté par qui ? Y-a-t-il participé directement ?
- L'agriculteur connait il des programmes d'action sur des territoires à enjeu eau (ouverture de MAET notamment) ?

Annexe 9 : Caractéristiques générales des agriculteurs enquêtés

Codes agriculteurs	Dpt	Mixité biologique-conventionnel	Type de production	Date de conversion en AB	Critères de proximité à l'AB
Bio1	95	100% AB	Polyculture-élevage	1997 (conversion progressive)	Ø
Bio2	77	100% AB	Polyculture-élevage	2001 (conversion progressive)	Ø
Bio3	77	100% AB	GC et poules pondeuses	2002 (conversion progressive)	Ø
Bio4	91	100% AB	GC sans élevage	1999 (conversion totale)	Ø
Bio5	77	100% AB	GC sans élevage	1985 (conversion progressive)	Ø
Bio6	78	100% AB	GC sans élevage	2001 (conversion progressive)	Ø
Bio7	91	100% AB	GC sans élevage	1996 (conversion progressive)	Ø
Bio8	78	100% AB	GC et poules pondeuses	2000 (conversion progressive)	Ø
Bio9	78	100% AB	GC sans élevage	2001 (conversion totale)	Ø
M1	77	Mixte (AB=50% de l'EA)	GC sans élevage	1999 (conversion progressive)	Ø
M2	77	Mixte (AB=16% de l'EA)	GC sans élevage	2007 (conversion progressive)	Ø
M3	77	Mixte (AB=15% de l'EA)	Polyculture-élevage	2009 (conversion progressive)	Ø
M4	77	Mixte (AB=21% de l'EA)	Polyculture-élevage	2007 (conversion progressive)	Ø
Conv1	91	100% AB	GC sans élevage	2009 (conversion totale)	Ø
Conv2	91	100% AB	GC sans élevage	2009 (conversion totale)	Ø
Conv3	91	100% AB	GC sans élevage	2010 (conversion totale)	Ø
Conv4	77	100% AB	GC sans élevage	2010 (conversion totale)	Ø
C1	78	Ø	GC sans élevage	Ø	Qualification Agriculture raisonnée
C2	77	Ø	GC sans élevage	Ø	MAET « eau »
C3	95	Ø	GC sans élevage	Ø	Production intégrée
C4	78	Ø	GC sans élevage	Ø	Protection intégrée
C5	77	Ø	Polyculture-élevage	Ø	MAET « eau »
C6	77	Ø	GC sans élevage	Ø	MAET « eau »
C7	77	Ø	Polyculture-élevage	Ø	MAET « eau »
C8	77	Ø	GC sans élevage	Ø	MAET « eau »
C9	77	Ø	GC sans élevage	Ø	MAET « eau »
C10	77	Ø	Polyculture-élevage	Ø	MAET « eau »
C11	77	Ø	GC sans élevage	Ø	EA située sur un territoire à enjeu eau
C12	77	Ø	GC sans élevage	Ø	EA située sur un territoire à enjeu eau
C13	77	Ø	GC sans élevage	Ø	EA située sur un territoire à enjeu eau
C14	77	Ø	GC sans élevage	Ø	EA située sur un territoire à enjeu eau
C15	77	Ø	GC sans élevage	Ø	EA située sur un territoire à enjeu eau

C16	77	Ø	GC sans élevage	Ø	EA située sur un territoire à enjeu eau
Mar1	91	100% AB	Maraîchage	Installation en AB en 1997	Ø
Mar2	95	100% AB	Maraîchage	installation 2005, engagement AB 2006	Ø
Mar3	78	100% AB	Maraîchage	Installation en AB en 1998	Ø
Mar4	91	100% AB	Maraîchage	Installation en AB en 2001	Ø
Mar5	77	100% AB	Maraîchage, arboriculture	Installation en AB en 2009	Ø
Mar6	78	100% AB	Maraîchage	installation 2010, engagement AB 2011	Ø
Mar7	78	100% AB	Maraîchage	installation 2007, engagement AB 2010	Ø
Mar8	77	100% AB	GC, arboriculture et maraichage (sur 6% du parcellaire)	Installation en 1984, poursuite AB	Ø
Mar9	78	25% AB (maraîchage)	maraichage (25% du parcellaire), GC (75% du parcellaire)	plusieurs générations en bio depuis 1971	Ø
Mar10	78	50% AB (maraîchage)	GC et maraichage 50% du parcellaire)	Installation AB 2011 (reprise terrains)	Ø
Mar11	78	Ø	Maraîchage (90%) et arboriculture (10%)	Ø	Agriculture raisonnée et maraîchage diversifié
Mar12	78	Ø	Maraîchage (80%) et GC (20%)	Ø	maraîchage diversifié
Mar13	77	Ø	Maraîchage	Ø	Agriculture raisonnée et maraîchage diversifié
Mar14	78	Ø	Maraîchage (10%) et GC (90%)	Ø	maraîchage diversifié
Mar15	78	Ø	Maraîchage (9%), GC et arboriculture	Ø	maraîchage diversifié
Mar16	78	Ø	Maraîchage (15%), GC et arboriculture	Ø	maraîchage diversifié
Mar17	78	Engagement AB en 2011 sur 10% des surfaces en maraîchage	Maraîchage (40%) et GC (60%)	Ø	maraîchage diversifié
Mar18	78	Ø	Maraîchage (12%), GC et arboriculture	Ø	maraîchage diversifié
Mar19	77	Ø	Légumes plein champ en rotation avec céréales et maraîchage sous serre	Ø	EA située sur un territoire à enjeu eau
Mar20	77	Ø	Légumes plein champ en rotation avec céréales et maraîchage sous serre	Ø	EA située sur un territoire à enjeu eau
Mar21	77	Ø	Légumes plein champ en rotation avec céréales et maraîchage sous serre	Ø	EA située sur un territoire à enjeu eau

Annexe 10 : Caractéristiques des cultures et leur conduite en agriculture biologique

Eléments de connaissance générale sur les caractéristiques des cultures et leur conduite en agriculture biologique (cas des grandes cultures)
(Issus de l'analyse de la littérature[1])

Tableau récapitulatif des contraintes spécifiques par culture :

Cultures	Commentaires
Pois	Culture difficile car contraintes ravageurs, maladies, désherbage mécanique (la culture peut se coucher donc le binage devient difficile). Culture qui s'installe lentement (problème adventices), très sensible au parasitisme. Culture rarement cultivée seule en AB (mélangé à orge ou triticale).
Colza	Culture difficile car contrainte ravageurs et fertilisation azotée (déjà en conventionnel). En bio, risque de récupérer des ravageurs repoussés des parcelles en conventionnel traitées chimiquement. Pression parasitaire importante dans certains secteurs car culture répandue. Des repousses dans la culture suivante liées aux graines tombées dans le champ à la récolte.
Pomme de terre	Problème de galle en bio comme en conventionnel. Nécessité d'allonger la rotation. Problème majeur : mildiou. En bio, traitements au cuivre possibles. Pommes de terre bio vendue majoritairement en frais avec des contraintes de qualité identiques à celles produites en conventionnel (calibre, absences de tache).
Maïs	Culture exigeante en azote. Peu sensible aux maladies, s'accommodant bien de la culture biologique. Vue comme nettoyante ou salissante selon les agriculteurs bio et la stratégie désherbage mise en place sur l'exploitation (binage, hersage, etc.). Nécessité d'une bonne fertilisation azotée. Risque économique : faire un mauvais rendement. Risque sanitaire : salir la parcelle. Le maïs en bio n'est pas une tête de rotation. Elle est souvent positionnée à la fin de la rotation.
Luzerne	Culture couvrante et bon précédent au blé. Conseil en Île-de-France : 2 ans de luzerne (plus de 2 ans entraine du salissement)
Orge de printemps	Culture peu exigeante en azote. Atouts: cycle de végétation court; bonne couverture du sol; rattrapage d'une céréale d'hiver; semis jusqu'à mi-avril; permet semis de prairie sous couvert d'orge. Contraintes: sensible à la sècheresse et à l'excès d'eau; sensible aux obstacles structuraux du sol et à la verse; potentiel de rendement inférieur à celui des céréales d'hiver.
Triticale	Céréale issue du croisement entre le blé et le seigle. Rustique, vigoureuse et productive (potentiel au moins égal à celui du blé). S'adapte à tous les types de sols. Résistant vis-à-vis des maladies. Rapidité d'installation et concurrence vis-à-vis des adventices (meilleure que le blé grâce à sa capacité de tallage).
Avoine	Rustique, peu exigeante en intrants. Peu sensible aux maladies. Variétés de printemps résistent bien à la verse mais possible sensibilité à la rouille et à l'oïdium. Effet allélopathique.
Seigle	Rustique. Lutte contre les adventices dans la rotation. Effet allélopathique.
Sarrasin	Adapté aux sols pauvres et acides. Sensible aux gelées printanières. Intéressant dans une succession car culture tardive implantée en fin de printemps (lutte adventices)
Epeautre	Adaptée aux sols pauvres et secs. Peu sensible aux maladies et peu exigeante en azote.
Tournesol	Culture peu exigeante car valorise des quantités limitées en eau et en azote du sol. Rustique. Couverture rapide du sol. Implantée généralement dans des sols ne pouvant pas être irrigués ou terrains très superficiels. Délai de retour de 4-5 ans entre 2 tournesols est souhaitable pour éviter le développement de certaines adventices

[1] Ouvrage Agriculture biologique. Ethique, pratiques et résultats. ENITA de Bordeaux, 2003
Ouvrage Mémento d'agriculture biologique. Gabriel Guet, 2003.
Ouvrage Agricultures sans herbicides, principes et méthodes. Joseph Pousset
Ecophyto R&D, 2010

	(chardon, etc.). Fait partie des rares cultures de printemps tolérantes à des conditions limitantes en eau. Culture peu traitée et peu fertilisée : principal oléagineux en AB.
Féverole	Rustique. S'accommode de terres asphyxiantes et humides. Peut être semée dans des terres caillouteuses. Moins gênée par les adventices que le pois. Limites : maladies (botrytis, anthracnose, rouille – Sud France). Supporte mal les grandes amplitudes thermiques, le gel. Ravageurs (sitones, pucerons, bruches).
Lentilles	Culture exigeante car assez sensible aux maladies. A privilégier en sols calcaires.
Blé	Culture exigeante en azote. mieux vaut la placer derrière une culture laissant de l'azote disponible (légumineuse ou prairie). Autre facteur limitant : adventices. Sensibilité aux maladies, nécessite de la placer en première paille en bio.
Soja	Culture exigeante en chaleur, nécessite une bonne alimentation en eau et une implantation dans un sol réchauffé et ressuyé. Délai de retour de de 4-5 ans entre 2 sojas conseillé pour éviter le développement de certaines adventices, notamment chardon. Lutte contre les adventices: élément déterminant de la réussite de la culture.
Betterave sucrière	Culture difficile à cause du facteur limitant majeur : la maîtrise du désherbage sur le rang. Absence de filière de transformation biologique en France.

Sur les successions, les deux aspects majeurs à considérer sont (1) les risques de salissement par les adventices (2) la gestion de l'azote au sein des couples précédents-suivants :
- Plus les successions sont courtes (délai de retour court entre deux pailles par exemple), plus le système est risqué en termes d'adventices
- Les systèmes basés sur des cultures d'hiver uniquement sont généralement risqués car cela entraine une sélection d'adventices. On préfère donc en bio une alternance culture d'hiver / culture de printemps qui diversifie les dates de semis et donc le positionnement des cycles culturaux (ce qui augmente le temps entre deux générations successives pour une espèce d'adventice donnée), mais cela n'exclut pas que certaines adventices puissent persister.
- Les légumineuses annuelles (pois, trèfle, etc.) présentent un risque de salissement. Elles peuvent cependant être cultivées en association avec d'autres cultures. Leur effet comme pourvoyeuses de reliquats d'azote est variable et très fonction de la réussite de la culture. Elles doivent être suivies de cultures d'hiver pour que cet effet azote puisse bénéficier à la plante et pas aux nappes d'eau.
- L'introduction de cultures pluriannuelles couvrantes dans la succession et régulièrement coupées (légumineuses fourragères) peut être un bon moyen (parfois le seul) pour réduire le salissement adventice.
- Certaines cultures traditionnellement binées (à grand écartement comme le maïs) peuvent permettre une lutte mécanique efficace : toutefois on constate qu'avec les nouveaux outils disponibles de hersage et surtout binage (bineuse de précision autoguidée par caméra), même des cultures qui auparavant n'étaient que hersées peuvent être binées (céréales), avec le plus souvent, mais sans parfois, modification de la structure de semis (plus grand écartement, double rang, etc.).

Annexe 11 : Grilles d'analyse des systèmes techniques et description des variables

Les grilles d'analyse ont été construites sur la base de la littérature scientifique et technique sur l'agriculture biologique et sur les réductions d'intrants en agriculture conventionnelle (Argouarc'h et al., 2004; ENITA, 2003; Guet, 2003; Le Clech, 2000; Pousset, 2003; Viaux, 1999). Nous avons également mobilisé des documents de vulgarisation dans des revues techniques (Alter agri, Biofil, Perspectives agricoles, actes des journées techniques de l'ITAB, etc.).

Les grilles sont conçues pour analyser des systèmes conventionnels et biologiques mais certaines variables sont, de fait, plus renseignées dans l'un ou l'autre système.

Grilles pour les systèmes de grandes cultures et descriptif des variables

GESTION DES ADVENTICES											
Anticipation						Gestion corrective en cours de culture					
Part de céréales dans la SAU	Rotation	Ratio cultures hiver/printemps et alternance hiver/printemps ou été	Ratio cultures nettoyantes/ salissantes	Travail du sol		Autres leviers (retard de la date de semis, couverture permanente du sol…)	Part de cultures désherbées mécaniquement	Désherbage inter-rang (bineuse)	Désherbage en plein (houe rotative, herse étrille…)	Lutte chimique	Réduction des herbicides sur céréales	Réduction des herbicides sur les autres cultures (betteraves, colza)
				Labour	Faux semis							

La grille d'analyse de la gestion des adventices est fondée sur la combinaison de techniques préventives, mises en œuvre en amont ou visant à limiter l'envahissement en adventices, et correctives en cours de culture.

Variables relevant de la gestion préventive :

- Part de céréales dans la SAU : en relation avec le risque d'augmenter les infestations d'adventices en cas de forte sole céréalière et de nombre de cycles successifs élevé ; Cf. analyse de l'assolement
- Rotation : La rotation est un principe fondamental en agriculture qui joue un rôle transversal dans la gestion technique. Nous faisons le choix de l'associer à la gestion des adventices et à celle des bio-agresseurs car la mise en rotation d'une diversité de cultures est considérée comme ayant un rôle déterminant sur les cycles des adventices et sur les maladies et ravageurs ; Cf. succession(s)-type(s) pratiquée(s)
- Ratio cultures hiver/printemps et alternance des périodes de culture : l'alternance de cultures d'hiver et de printemps permet de varier le positionnement des cycles culturaux et donc de limiter le risque de sélection d'adventices. De récents travaux ont montré que l'enchaînement de 2 ans de cultures d'hiver, suivies de 2 ans de cultures de printemps est particulièrement favorable (Anderson and Beck, 2007). Toutefois, nous présentons ici un ratio qui ne permet pas de qualifier réellement l'alternance. A notre connaissance, un tel indicateur chiffré n'a pas encore été élaboré.
- Ratio cultures nettoyantes/salissantes : cf. analyse de l'assolement
- Travail du sol : labour, travail superficiel, non labour, positionnement, etc. ; pratique du faux-semis
- Autres leviers : retard de la date de semis (stratégie d'esquive des levées d'adventices), couverture permanente du sol (stratégie de limitation de la croissance des adventices), etc.

Variables relevant de la gestion corrective :

- Part de cultures désherbées mécaniquement : cultures faisant l'objet de hersage et/ou binage[1]

[1] En AB, les méthodes de gestion des adventices ont beaucoup évolué ces dernières années, passant d'une gestion principalement basée sur l'anticipation (conception de la succession, labour, faux semis) à une gestion mixte associant anticipation et pilotage. Ce changement a pu être réalisé grâce à la diffusion de matériel spécifique de désherbage mécanique (herse étrille datée approximativement dans les années 1990 puis plus récemment de bineuse auto-guidée avec caméra optique). La herse a déjà contribué à une meilleure efficacité technique mais elle présentait des contraintes de jours limités pour les interventions par rapport aux conditions de sols principalement. Avec la conversion d'exploitations céréalières mettant en œuvre des successions plus courtes, la maitrise des adventices en cours de culture est devenue un problème. L'arrivée sur le marché de matériels plus rapides et performants comme les bineuses auto-guidées permet d'augmenter le nombre de jours disponibles par rapport au cycle cultural (par rapport à la herse, des interventions plus

- Désherbage inter-rang : pratique du binage sur certaines cultures
- Désherbage en plein (c'est-à-dire sur et entre le rang) : houe rotative, herse étrille
- Lutte chimique : programme de traitement prévu sur les principales cultures de l'assolement, cultures faisant l'objet de réduction des herbicides

GESTION DE LA FERTILISATION												
Anticipation (Gestion de la fertilité du sol)						Apports organiques en cours de culture			Fertilisation minérale			
Part de légumineuses dans l'assolement	Engrais verts, intercultures	Amendements pour ajuster le pH ou combler les carences (Ca, Mg, K, P)	Amendements organiques (compost)			Engrais organique			Apports minéraux naturels	engrais minéraux de synthèse	Outils d'ajustement de la fertilisation minérale	
			Nature	Cultures concernées	Période d'apport	Nature	Cultures concernées	Période d'apport	Fertilisants foliaires		Nombre de reliquats azotés	Outils de pilotage

La grille d'analyse de la gestion de la fertilisation est fondée sur la combinaison de techniques préventives, visant à entretenir la fertilité du sol, et correctives en cours de culture, visant à apporter des éléments à la culture en place (même si ces apports peuvent avoir des effets sur les cultures suivantes).

Variables relevant de la gestion préventive :

- Part de légumineuses dans l'assolement : en relation avec les bénéfices en termes de reliquats azotés, cf analyse de l'assolement
- Engrais verts, intercultures : Un engrais vert est cultivé en vue d'un enfouissement dans le sol pour améliorer ses propriétés. Le rôle des engrais vert est multiple (amélioration des qualités physiques, chimiques et biologiques du sol, réduction du lessivage, lutte contre les adventices, plante-hôte pour les insectes ravageurs, etc.). Bien que son action soit transversale à l'ensemble de la gestion technique, nous le mobilisons dans la gestion de la fertilisation. Mentionner si des cultures sont utilisées dans un objectif d'entretien de la fertilité du sol et leur positionnement dans la succession.
- Amendements pour ajuster le pH ou combler les carences : Concerne principalement les amendements calcaires et magnésiens (algues calcaires, dolomie, Kiérésite, etc.), apports d'acide phosphoriques (phosphates naturels, Phospal, poudre d'os, etc.) et potassiques (Patentkali, vinasse de betterave).Type et positionnement dans la succession
- Amendements organiques : La réglementation définit un amendement comme un produit organique dont la teneur en azote est inférieure à 3%. Les amendements ont des rapports Carbone/Azote élevés, à la différence des engrais organiques. Type et positionnement dans la succession

Variables relevant de la gestion corrective :

- Engrais organiques : type et positionnement dans la succession, cultures concernées, dose/ha
- Apports minéraux naturels : Concerne principalement les fertilisants minéraux foliaires sous forme d'oligo-éléments qui sont recommandés pour corriger des déséquilibres d'apports minéraux, carences ou excès (bore, cuivre, fer, magnésie, manganèse, zinc, etc.). Type et positionnement dans la succession, cultures concernées
- Apports minéraux de synthèse : programme d'apports prévu sur les principales cultures
- Outils d'ajustement de la fertilisation minérale : calcul du bilan azoté, utilisation de bandes double densité, Jubil, Pinces N tester, etc.

GESTION DES MALADIES ET RAVAGEURS								
Anticipation					Gestion corrective			
Rotation	Respect de délais de retour	Aménagement de l'environnement des cultures	Variétés tolérantes ou peu sensibles (pour le blé)	Retard de semis / diminution de densité	Stimulation des défenses naturelles	Lutte chimique	Réduction des traitements sur blé	Réduction des traitements sur les autres cultures

La grille d'analyse de la gestion des maladies et ravageurs est fondée sur la combinaison de techniques préventives, mises en œuvre en amont et visant à limiter le potentiel de développement des maladies ou

---

précoces et plus tardives sont possibles) et de réduire la pénibilité du travail. Des modifications dans les modalités d'implantation sont souvent à prévoir (notamment écartement des rangs) mais pas toujours.

d'occurrence des ravageurs, et correctives en cours de culture, visant agir sur les populations ou maladies en place.

Variables relevant de la gestion préventive :

- Rotation: mention spécifique de ce levier pour la gestion des maladies et ravageurs
- Respect de délais de retour : Des délais de retour par culture et en fonction des précédents culturaux sont généralement recommandés en agronomie pour limiter les risques sanitaires. Comparaison délais de retour pratiqués par rapport aux recommandés
- Aménagement de l'environnement des cultures : entretien et création d'éléments paysagers (haies, bosquets, bandes fleuries…), permettant le maintien de la présence d'auxiliaires des cultures.
- Variétés tolérantes ou peu sensibles : Pour le blé tendre, une notation globale de tolérance aux bio-agresseurs est proposée par Arvalis Institut du Végétal selon leur sensibilité aux maladies. les variétés classées comme « très sensibles », « sensibles » ou « assez sensibles » sont : Altigo, Apache, Arlequin, Aubusson, Bermude, Campero, Adajio, Aristote, Camp Rémy, Cézanne, Courtot, Epidoc, Euclide, Galibier, Galopain, Hystar, Hysun, Instinct, Orvantis. Les variétés classées comme « assez sensibles à peu sensible », « peu sensibles », « assez tolérantes » ou « tolérantes » sont : Arezzo, Attitude, Barok, Boregar, Caphorn, Chevalier, Compil, Nogal, Piastre, Premio, Toisondor. Les variétés utilisées en AB sont généralement peu sensibles, assez tolérantes ou tolérantes (Renan, Saturnus, Pireneo, Capo, Attlass, Koreli, Chevalier, Bagatelle, Achat, etc.). Part de la sole de blé concernée
- Retard de semis/diminution de densité : part de la sole de blé concernée, association avec la stratégie variété tolérantes ou peu sensibles

Variables relevant de la gestion corrective :

- Stimulation des défenses naturelles : Les stimulateurs des défenses naturelles sont des molécules induisant des réactions de défense des plantes cultivées vis-à-vis d'un large spectre d'agresseurs. C'est une technique très confidentielle, généralement associée à la stratégie classique chimique en conventionnel. Les SDN utilisables en céréales sont commercialisés par quelques entreprises mais le recours aux SDN est surtout le fait de la viticulture[1]. Cultures concernées
- Lutte chimique : programme de traitement prévu sur les principales cultures, cultures faisant l'objet de réduction des phytosanitaires

Grilles pour les systèmes de maraîchage et descriptif des variables

GESTION DES ADVENTICES								
Anticipation						Gestion corrective en cours de culture		
Rotation	Engrais vert	Travail du sol	Déstockage de graines d'adventices	Techniques pour éviter la levée des adventices	Techniques pour favoriser la culture par rapport aux adventices	Désherbage manuel	Désherbage mécanique ou thermique	Désherbage chimique

La grille d'analyse de la gestion des adventices est fondée sur la combinaison de techniques préventives, mises en œuvre en amont ou visant à limiter le développement et l'envahissement en adventices, et correctives en cours de culture.

Variables relevant de la gestion préventive :

- Rotation : mention spécifique de ce levier pour la gestion des adventices
- Engrais vert : En maraîchage, la technique des engrais verts dans la gestion des adventices est en principe plus mobilisée qu'en grandes cultures. Mention spécifique de ce levier pour la gestion des adventices
- Travail du sol : labour, décompactage, déchaumage, etc. et fréquence de ces opérations culturales
- Déstockage de graines d'adventices : faux semis, désherbage vapeur, etc.
- Techniques pour éviter levée d'adventices : bâchage, paillage, etc.

[1] Voir à ce sujet un rapport bibliographique http://www.enroweb.com/misc/Rapport_SDN.pdf

- Techniques pour favoriser la culture par rapport aux adventices : produire en plants, choix variétal (variétés précoces, couvrantes), dates et doses de semis

Variables relevant de la gestion corrective :

- Désherbage manuel : cultures concernées et caractère systématique de l'opération
- Désherbage mécanique ou thermique : cultures concernées
- Désherbage chimique : cultures concernées et logique technique sous-jacente

GESTION DE LA FERTILISATION						
Anticipation				Ajustement		
Rotation	Engrais verts	Apport de compost	Broyage et enfouissement des résidus de culture	Apport d'engrais organique	Apport d'engrais organo-minéral	Apport d'engrais minéral

La grille d'analyse de la gestion de la fertilisation est fondée sur la combinaison de techniques préventives, visant à entretenir la fertilité du sol, et correctives en cours de culture, visant à apporter des éléments à la culture en place (même si ces apports peuvent avoir des effets sur les cultures suivantes).

Variables relevant de la gestion préventive :

- Rotation : rotations basées sur la succession de plantes plus ou moins exigeantes en azote
- Engrais vert : engrais vert de type céréale (avoine, seigle, sorgho, etc.) ou non céréale (moutarde, colza, épinard, phacélie, etc.), légumineuse (trèfle, luzerne, pois, vesce, etc.). Positionnement dans la succession.
- Apport de compost : type, positionnement et fréquence des apports
- Broyage et enfouissement résidus de culture : Concerne résidus de culture et adventices

Variables relevant de la gestion corrective :

- Apport d'engrais organique : Produits autorisés en AB, fientes de volailles, tourteau de ricin, etc., cultures concernées
- Apport d'engrais organo-minéral : préparations commerciales, cultures concernées
- Apport d'engrais minéral : cultures concernées et logique technique sous-jacente

GESTION DES MALADIES ET RAVAGEURS								
Anticipation			Gestion corrective					
Rotation et localisation des cultures	Choix variétal et modalités d'implantation	Gestion de la culture, de la parcelle et de son environnement	Acceptation des pertes	Utilisation d'auxiliaires de culture	Utilisation de produits chimiques naturels	Actions mécaniques	Actions manuelles	Traitements chimiques

La grille d'analyse de la gestion des maladies et ravageurs est fondée sur la combinaison de techniques préventives, mises en œuvre en amont et visant à augmenter les régulations naturelles, limiter le potentiel de développement des maladies ou d'occurrence des ravageurs, et correctives en cours de culture, visant agir sur les populations ou maladies en place.

Variables relevant de la gestion préventive :

- Rotation et localisation des cultures : Mentionner si les rotations alternent les familles de plantes ; intercaler les cultures entre elles et jouer sur la proximité des cultures entre elles
- Modalités d'implantation : Eviter les périodes sensibles et jouer sur les dates de semis par rapport aux périodes des ravageurs, choix de variétés résistantes ou peu sensibles, etc.
- Gestion de la culture, de la parcelle et de son environnement : Irrigation pour éloigner les ravageurs (aspersion contre pucerons), préparation phytostimulantes (principes biodynamiques), amendement organique stimulant activité

microbienne des sols, taille, aération des serres, utilisation de plantes compagnes, voile anti-insectes, aménagement des bords de la parcelle.

Variables relevant de la gestion corrective :

- Acceptation des pertes : Retournement de planches, arrachage de pieds
- Utilisation d'auxiliaires de culture : Quels auxiliaires, sur quelles cultures ?
- Utilisation de produits chimiques naturels : Produits autorisés en AB dont tourteaux végétaux, cuivre, soufre
- Actions mécaniques : Désinfection thermique (vapeur)
- Actions manuelles : Retrait des ravageurs manuellement
- Traitements chimiques : programme de traitement prévu, cultures concernées

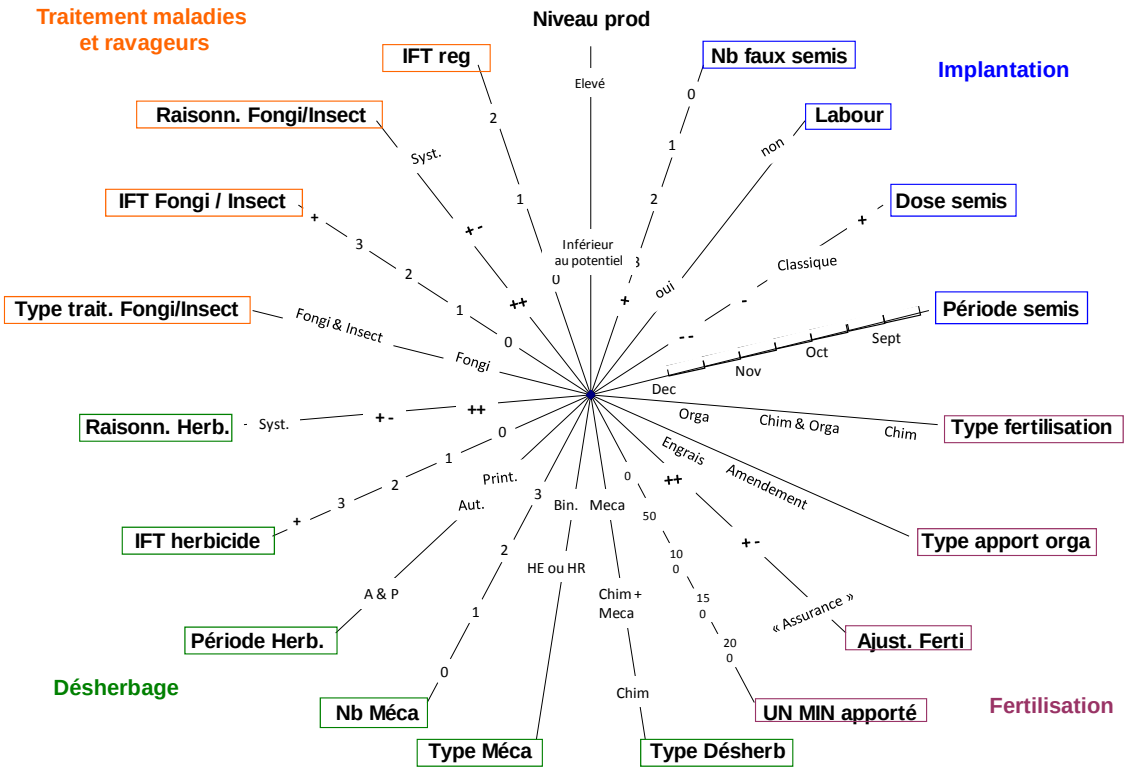
Bibliographie :

Anderson, Randy L. and Dwayne L. Beck 2007. Characterizing weed communities among various rotations in central South Dakota. Weed Technology 21: 76-79. doi: 10.1614/wt-06-020.1
Argouarc'h, J., V. Lecomte and J.M. Morin 2004. Le maraîchage Biologique. Dijon : Educagri. 265 pp. In Le maraîchage Biologique. Dijon : Educagri. 265 pp.
ENITA 2003. Agriculture biologique: Ethique, pratiques et résultats. ENITA de Bordeaux, Paris: Lavoisier, 314 pp. In Agriculture biologique: Ethique, pratiques et résultats. ENITA de Bordeaux, Paris: Lavoisier, 314 pp.
Guet, G. 2003. Mémento d'agriculture biologique. La France Agricole, 416 pp. In Mémento d'agriculture biologique. La France Agricole, 416 pp.
Le Clech, B. 2000. Agronomie: des bases aux nouvelles orientations. ENITA Bordeaux, Ed. lavoisier, Paris, 339 pp. In Agronomie: des bases aux nouvelles orientations. ENITA Bordeaux, Ed. lavoisier, Paris, 339 pp.
Pousset, J. 2003. Agriculture sans herbicides : Principes et méthodes. La France agricole, 704 pp. In Agriculture sans herbicides : Principes et méthodes. La France agricole, 704 pp.
Viaux, P. 1999. Une troisième voie en grande culture: Environnement, Qualité, Rentabilité, Éditions Agridécisions. 211 pp. In Une troisième voie en grande culture: Environnement, Qualité, Rentabilité, Éditions Agridécisions. 211 pp.

Annexe 12 : Grille d'analyse de la conduite technique du blé conventionnel et biologique

La grille a été ébauchée dans le cadre de la thèse et approfondie lors d'un stage d'appui à la thèse (Nataf, 2011)

Nataf, F. 2011. Interactions entre gestion technique et système de commercialisation dans les exploitations agricoles : quelles conséquences pour le développement de l'agriculture biologique dans les aires d'alimentation de captage ? Approche comparative en Seine et Marne. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome d'Agroparistech, 133pp. Encadrement C Petit, A-L Guilmain, C Aubry.



Nom de la variable	Détails des variables
Niveau prod	**Le niveau de productivité visé :** un indicateur qualitatif, basé sur les dires des agriculteurs en entretien. Il est lié à l'objectif de rendement que se fixe l'agriculteur. En pratique, ce niveau de productivité a été estimé de manière relative, par comparaison avec les autres agriculteurs enquêtés.
Nb faux semis	**Nombre de faux-semis** : les faux-semis constituent une technique culturale de lutte contre les adventices. Un travail superficiel du sol permet la levée des adventices, qui sont ensuite détruites par un autre passage. *A priori*, plus le nombre de faux-semis est élevé, plus le stock d'adventices diminue, donc moins il est nécessaire d'utiliser des herbicides.
Labour	Nous considérons le labour comme une technique de lutte contre les adventices, permettant ainsi de limiter le recours aux herbicides. Le non-labour est donc placé du côté « intensif en intrants chimiques ».
Dose semis	**Dose de semis** : la dose considérée comme « classique » a été déterminée sur la base de

	dires d'experts du territoire en question, et des doses recommandées par les semenciers. Le niveau « - » correspond à une diminution de l'ordre de 20%. Notons toutefois que le niveau « + » ne correspond pas nécessairement à un recours plus intensif aux intrants chimiques, dans la mesure où une augmentation de densité de semis peut être aussi une stratégie de lutte contre les adventices (étouffement).
Période semis	**Période de semis** : un semis tardif permet *a priori* d'éviter un désherbage d'automne et de limiter les attaques de pucerons.
Type fertilisation	**Type de fertilisation** : le recours à la fertilisation organique permet de limiter les apports d'engrais azotés. On parle bien ici uniquement de la fertilisation organique sur blé ; les apports sur les autres cultures ne sont donc pas représentés.
Type apport orga	**Type d'apport organique** : dans le cas où un agriculteur n'a pas recours à la fertilisation organique, on se contente de passer à l'extrémité extérieure de la branche. Sinon, on a distingué le cas des engrais organiques (plus de 3% d'azote) et des amendements organiques (moins de 3% d'azote).
Ajust. Ferti	**Ajustement de la fertilisation** : Le niveau le plus « intensif » de cet indicateur correspond au cas où un agriculteur a une stratégie « d'assurance », n'hésitant pas à réaliser un dernier apport d'azote, « au cas où », même s'il n'est pas certain qu'il sera valorisé. Le niveau «+- » correspond au cas où l'agriculteur ajuste sa fertilisation de manière assez simple, en se basant sur les reliquats sortie d'hiver et sa connaissance de l'historique des parcelles. Le niveau « ++ » correspond au cas où l'agriculteur utilise un outil d'aide à la décision, dans le but de se rapprocher au plus près des besoins azotés de la plante.
UN min apporté	**Dose d'azote minéral apportée :** Cet indicateur traduit directement le recours à un intrant chimique, l'engrais azoté.
Type désherb	**Type de désherbage:** La réalisation de désherbages mécaniques en cours de culture permet de limiter le recours aux herbicides.
Nb Méca	**Nombre de passages d'outils de désherbage mécanique :** *a priori*, plus le nombre de passages réalisés est important, moins il sera nécessaire d'avoir recours à des herbicides.
Période herb.	**Période d'apport des herbicides :** on distingue les agriculteurs réalisant un unique apport d'herbicide au printemps, et ceux réalisant un apport d'automne, sachant qu'il est souvent nécessaire dans ce cas de réaliser un « rattrapage » au printemps ; le recours aux herbicides est donc plus important.
IFT Herbicides	**IFT herbicides :** Cet indicateur traduit l'intensité de l'usage des herbicides. Il est utilisé dans le cadre du plan Ecophyto, et est défini de la façon suivante : (dose apportée * surface traitée) / (dose homologuée * surface totale). Lorsqu'il est intéressant de mettre en évidence des pratiques différentes au sein d'une même exploitation, on représente l'IFT moyen en rouge (sorte de barycentre), et les valeurs extrêmes des IFT avec une autre couleur.
Raisonn. Herb.	**Raisonnement des herbicides :** Le niveau le plus intensif correspond au cas où le traitement est systématique. Pour le niveau intermédiaire, le niveau d'intervention se base sur l'observation de la pression des adventices, mais il reste une part de traitements systématiques. Le niveau le moins intensif correspond au cas où l'agriculteur s'appuie beaucoup sur des observations pour déclencher un traitement.
Type trait. Fongi/insect	**Type de traitement (fongicides / insecticide) :** Il est intéressant de noter si les agriculteurs font l'impasse sur les traitements insecticides du blé.
IFT fongi/insect	**IFT fongicides et insecticides :** Le mode de calcul a déjà été présenté. L'IFT traduit l'intensité du recours aux fongicides et insecticides.
Raisonn. Fongi.insect	**Raisonnement des fongicides et insecticides :** De même que pour la variable 'raisonnement des herbicides', le niveau le plus intensif correspond au cas où le traitement est systématique. Pour le niveau intermédiaire, il y a une part d'interventions systématiques, et une part d'interventions basées sur l'observation. Pour le niveau le moins intensif, l'agriculteur a uniquement recours à des seuils d'intervention pour déclencher un traitement.
IFT reg	**IFT régulateurs :** Le mode de calcul a déjà été présenté. L'IFT traduit l'intensité de l'usage de régulateurs de croissance.

Annexe 13 : Grille d'évaluation de la proximité à l'agriculture biologique en système de grandes cultures

Principe général de la grille d'évaluation :

La grille d'évaluation de la proximité technique à l'AB a pour objectif d'apprécier l'écart entre les pratiques en conventionnel et celles en biologique. Par pratiques biologiques, on fait référence aux fondements agronomiques de ce mode de production, c'est-à-dire d'une part, à l'interdiction des produits chimiques de synthèse (engrais et produits phytosanitaires) et d'autre part, à l'approche préventive dans la gestion technique mise en avant en AB.

On a retenu des critères, sur la base de la bibliographie et des premiers résultats des enquêtes. Les valeurs de ces critères et leurs seuils sont déterminés par l'échantillon. Enfin le système de notation a été construit pour obtenir une note finale (sur 20 points) décomposée en une note d'assolement-successions (sur 5 points : 2 pour l'assolement, 3 pour les successions) et une note de conduite technique (sur 15 points : 4 respectivement pour la gestion des adventices, de la fertilisation et des bio-agresseurs, 3 pour la conduite du blé).

Chaque critère est renseigné en fonction de la classe de note à laquelle il correspond. La note de chaque volet est la combinaison de ces différentes classes de notes, non pas sur un mode de calcul automatique, mais bien selon notre expertise (ce qui permet de pondérer si nécessaire en fonction de l'importance réelle de certaines orientations techniques identifiées pendant l'enquête).

Remarque : les justifications agronomiques de ces choix figurent essentiellement dans l'annexe 14 suivante portant sur la grille d'évaluation des modèles biologiques.

Présentation des différents volets de la grille d'évaluation :

Volet « Assolement »

Assolement (/1)

Critères	Classes de notes		
	< 0,5	0,5	1
Nombre familles botaniques	> 5	4	1-3
Nombre total de cultures	> 7	5-7	< 5
Présence de légumineuses	Légumineuses fourragères	Légumineuses non fourragères	Aucune

Dans cette grille sur l'assolement, on a identifié trois classes de notes et trois critères. Nous considérons comme plus proche de l'AB un système avec une diversité de familles botaniques et d'espèces qui permettra de limiter les problèmes agronomiques (sensibilité aux maladies, développement des adventices, etc.). La présence et le type de légumineuses est un autre critère retenu pour évaluer la proximité à l'AB, puisque cela fait partie des principes agronomiques de l'AB.

Dans le contexte francilien, la betterave sucrière est une culture très répandue et la conversion en AB de système comprenant un quota de betterave est particulièrement problématique (abandon du quota relevant des décisions stratégiques, inexistence de filière betterave sucrière

biologique en France, etc.). Nous avons fait le choix d'appliquer une notation particulière pour les exploitations qui ont un quota de betterave sous la forme d'un malus de 0,5 point pour signifier une distance vis-à-vis de l'AB.

Ratio cultures nettoyantes/salissantes (/1)			
Critères	**Classes de notes**		
	< 0,5	**0,5**	**1**
Ratio	> 0,5	0,3-0,5	< 0,3
Nombre de cultures nettoyantes	> 2	2	0-1

Comme montré dans le chapitre 3 (cf. § 3.4.2.1), un équilibre entre les cultures nettoyantes et salissantes est un principe important en AB. On considère ici le ratio calculé et le nombre de cultures nettoyantes. On considère une plus grande proximité à l'AB quand le ratio et le nombre de cultures nettoyantes sont élevés.

Volet « Successions de culture »

Successions (/3)			
Critères	**Classes de notes**		
	1	**2**	**3**
Type de succession par rapport au risque (cf. niveaux de la grille)	Faiblement risquée < 4	Intermédiaire 5-9	Très risquée > 10
Succession dominante (proportions si connues)	Dominance de successions intermédiaires et faiblement risquées (> 50%)	Successions risquées (50-70%) et part d'autres types de successions	Successions risquées dominantes (> 70%)

La rotation des cultures est un principe fondateur en AB. La mise en œuvre d'une rotation équilibrée qui permet de limiter les risques agronomiques est un levier majeur. On a élaboré une grille d'analyse des successions de culture (cf. § 3.2.4.2) avec différents niveaux de risque agronomiques. On retient ici 3 niveaux de risques: les niveaux supérieurs à 10 considérés comme très risqués ; les niveaux compris en 5 et 9 sont d'un risque intermédiaire ; les niveaux inférieurs à 4 sont considérés comme faiblement risqués. Plus les successions seront faiblement risquées, plus la proximité à l'AB sera jugée importante.

On précise également la succession dominante, notamment si plusieurs successions-types sont mises en œuvre dans l'exploitation (constituant différents blocs de cultures). Mais on ne cherche pas à calculer précisément la part respective de chaque succession-type car on ne dispose pas toujours d'informations sur la répartition des successions par rapport au parcellaire et un tel calcul a peu de sens car les successions peuvent être modifiées à la marge en fonction des années et des assolements.

Volet « Gestion des adventices »

	Gestion des adventices (/4)				
	Critères	**Classes de notes**			
		1	**2**	**3**	**4**
PREVENTIF	**Part des cultures d'hiver**	proche de l'équilibre 50/50; part des cultures d'hiver entre 40 et 60%		déséquilibré; part des cultures d'hiver < 40% ou > 60%	
	Non labour/labour	100% labour	labour majoritaire	50/50	non labour majoritaire
	Leviers préventifs	couverts associés, pouvoir couvrant des cultures	faux semis	retard date de semis sur blé	aucun levier préventif
	Longueur de la succession	longue > 4 ans		courte < 4 ans	
CORRECTIF	**Stratégie herbicide**	réduction de doses sur plusieurs cultures		réduction de doses sur blé, tolérance > 0	pas de réduction de dose, tolérance 0
	Désherbage mécanique en cours de culture	sur céréales même en essai	sur cultures traditionnellement binées (BS, colza, maïs, etc.)	minoritaire ou en essai sur une culture autre que céréale	aucun

On considère comme proche du bio d'une part, les stratégies préventives qui combinent différents leviers agronomiques et d'autre part, les efforts de réduction des herbicides. En production intégrée, on combine des techniques visant à (i) réduire le potentiel d'infestation en jouant sur le stock semencier, (ii) à esquiver les périodes de levée des adventices par l'adaptation des dates de semis, (iii) en détruisant mécaniquement les adventices au cours du cycle cultural et (iv) à limiter la croissance des adventices en les concurrençant (Munier-Jolain et al., 2008). C'est la combinaison de ces techniques qui permet de lutter efficacement contre les adventices et prises individuellement, ces techniques ne peuvent égaler l'efficacité des herbicides.

Dans les techniques préventives, on retient :

- La part des cultures d'hiver et l'équilibre avec les cultures de printemps
- Non labour/labour : même si les systèmes biologiques de conservation existent, ils constituent une stratégie difficile à mettre en œuvre et une grande maîtrise technique. Nous avons fait le choix ici de considérer le labour comme un levier de la gestion des adventices en AB et de ce fait, nous considérons comme proche du bio les systèmes conventionnels avec labour.
- Les leviers préventifs : voir supra
- La longueur de la succession : voir supra

Dans les techniques correctives, on considère :

- La stratégie herbicide : qui englobe les réductions de doses d'herbicide. Cette réduction est appréhendée dans l'idéal via les IFT mais aussi dans le discours de l'agriculteur et la mention de certaines techniques comme la modulation de doses par exemple.
- Le désherbage mécanique en cours de culture : on distingue le désherbage mécanique pratiqué sur des cultures traditionnellement binées (comme le maïs, la betterave, etc.) de

celui pratiqué sur les céréales. En effet, le binage peut être facilement combiné au désherbage chimique mais sur céréale, le désherbage mécanique (hersage notamment) est peu répandu et traduit davantage une proximité à l'AB.

Volet « Gestion de la fertilisation »

Gestion de la fertilisation (/4)

	Critères	Classes de notes			
		1	2	3	4
PREVENTIF	**Légumineuses dans l'assolement**	légumineuses à graines importantes en surfaces (> 15%) et/ou légumineuses fourragères	surfaces comprise entre 5-15%	surfaces < 5%	aucune légumineuse
PREVENTIF	**Intercultures**	considéré comme engrais vert, légumineuse	interculture important dans stratégie mais amélioration en cours	pratiqué mais vues comme une contrainte ou respect réglementation	non pratiqué
CORRECTIF	**Stratégie fertilisation minérale**	volonté affichée de réduire les doses UN	ajustement et respect d'une dose maximum	assurance et ajustement en fonction des cultures et des variétés	assurance et OAD pour pilotage des apports
CORRECTIF	**Apports organiques**	raisonnés sur la succession et généralisés pour réduire les engrais minéraux	Généralisé sur une culture	pratiqué mais sur de faibles surfaces	non pratiqué

En agriculture biologique, l'entretien de la fertilité du sol est un autre principe agronomique clé, qui doit passer non seulement par des apports en cours de culture mais aussi et surtout par des leviers agronomiques dans une approche systémique. En outre, l'AB interdit les apports d'engrais chimiques de synthèse. On considère donc, dans le cadre de la fertilisation azotée, les techniques préventives, la réduction des engrais chimiques et les apports d'engrais organiques.

Dans les techniques préventives, on retient :

- La part des légumineuses dans l'assolement permettant de bénéficier de reliquats azotés pour les cultures suivantes.

- Les intercultures qui entretiennent la structure du sol, permettent de limiter les fuites de nitrates et de restituer de la matière organique après destruction. L'implantation d'interculture est une technique répandue mais rarement considérée comme un levier dans la gestion de la fertilisation (c'est bien souvent le respect de la réglementation sur la couverture hivernale qui incite les agriculteurs à pratiquer cette technique). On a donc cherché à distinguer différents niveaux de mise en œuvre de cette technique, indiquant une proximité croissante avec l'AB (et avec le principe d'implantation d'engrais verts).

Dans les techniques correctives, on considère :

- La stratégie de fertilisation minérale : le niveau de réduction des apports est apprécié à travers différents critères (outils d'aide à la décision, ajustement en fonction des cultures et variétés, respect d'une dose maximum, etc.).

- Les apports organiques : on considère les surfaces concernées et les logiques techniques sous-jacentes (apports ponctuels *vs* raisonnés sur la succession, etc.).

Volet « Gestion des bio-agresseurs »

	Gestion des bio-agresseurs (/4)				
	Critères	**Classes de notes**			
		1	**2**	**3**	**4**
PREVENTIF	**Choix variétal**	toutes les variétés résistantes ou peu sensibles	dominante de variétés peu sensibles	dominante de variétés sensibles	uniquement variétés sensibles
PREVENTIF	**Mise en œuvre des principes de la PI**	tous les principes sur plusieurs cultures (SdC intégré)	mise en œuvre de tous les principes sur tous les blés	mise en œuvre sur blé de plusieurs principes mais pas tous ou pas sur toutes les variétés	aucun ou un (ex: retard date de semis sur blé)
PREVENTIF	**Reconfiguration parcellaire**	mis en œuvre	non mis en œuvre		
CORRECTIF	**Stratégie fongicide - insecticide**	acceptation des impasses totales	objectif un fongicide et 0 insecticide sur blé. En réduction de dose, seuils d'intervention	fongicide et insecticide en fonction des années, réduction de dose, seuils d'intervention	fongicide, insecticide dose pleine, systématique
CORRECTIF	**Réduction des IFT (/ IFT régionaux)**	réduction des IFT sur toutes les cultures	réduction des IFT sur blé	réduction des IFT sur quelques variétés de blé	pas de réduction

En agriculture biologique, on ne contrôle généralement pas directement les bio-agresseurs mais on met en œuvre des techniques qui permettent aux cultures de résister aux maladies ou attaques de ravageurs. La production intégrée (PI) intègre aussi cet objectif, tout en ne s'interdisant pas en dernier recours l'emploi de pesticides. Elle peut être mise en œuvre sur une ou plusieurs cultures (on parle alors d'itinéraire technique intégré ou de système de culture intégré – SdC intégré - dans le cas d'un raisonnement global). Sur le blé tendre, l'itinéraire intégré est axé sur quatre leviers : le choix de variétés peu sensibles, la réduction de la densité de semis, le retard de la date de semis et la réduction de l'objectif de rendement. Ces leviers sont à combiner avec un raisonnement de la fertilisation azotée. Pour juger de la proximité à l'AB, on considère ici les leviers préventifs et la réduction des pesticides mise en œuvre.

Dans les techniques préventives, on retient :

- Le choix variétal, considérant qu'un choix orienté sur des variétés peu sensibles ou résistantes traduit une proximité à l'AB.

- La mise en œuvre des principes de la production intégrée : ils traduisent un raisonnement global porté sur le préventif. Le retard de la date de semis sert principalement à éviter les périodes d'attaque de bio-agresseurs (pucerons, cicadelles, rouilles et septoriose, contamination de piétin verse) et la réduction de la dose de semis vise à limiter les risques de verse et d'oïdium et limite les besoins en azote à la sortie de l'hiver. Cependant, en agriculture biologique, on ne cherche pas forcément à réduire la dose de semis et dans certains cas, c'est même une augmentation de la dose qui est conseillée pour compenser les pertes de pieds lors du désherbage mécanique. De même pour le retard de la date de semis : en AB, on peut rechercher une implantation précoce pour favoriser la culture par rapport

aux adventices. On n'est donc ici pas dans une correspondance directe entre techniques conventionnelle et biologique mais on retient tout de même ces deux critères comme indicateurs d'un rapprochement avec l'AB.

- La reconfiguration parcellaire fait référence aux stratégies de réduction de la taille des parcelles (pour favoriser l'observation par l'agriculteur) et leur aménagement (implantation de haies, bandes fleuries, etc.) pour permettre le développement et le maintien des auxiliaires de cultures.

Dans les techniques correctives, on considère :

- La stratégie fongicide-insecticide : on apprécie la stratégie à travers différents critères (techniques de réduction de doses, utilisation de seuils d'intervention, adaptation en fonction de l'année climatique, caractère systématique des interventions, impasses sur certaines cultures)

- La réduction des IFT par rapport aux IFT régionaux

Volet « Conduite technique du blé »

Conduite du blé (/3)

Critères	Classes de notes		
	1	2	3
Fertilisation minérale et organique	apport organique (en complément du minéral)	pas d'apport organique mais réduction apports minéraux	pas d'apport organique. Niveaux de fertilisation minérale importants (> 180 UN classique; > 220 améliorant)
Désherbage chimique et mécanique	mécanique pratiqué (même en complément ou en essai)	pas désherbage mécanique mais réduction désherbage chimique (nb ou IFT)	pas de désherbage mécanique. Poste désherbage difficile à améliorer
Non labour - labour	labour systématique	non labour pour certains blés	non labour généralisé
Production intégrée	mise en œuvre de tous les principes de la PI	mise en œuvre de certains principes ou sur certains blés	aucun principe mis en œuvre
Réduction des traitements	impasse possible sur fongicide et insecticide	réduction IFT fongicide et insecticide au moins sur certains blés	pas de réduction IFT fongicide et insecticide

On prend ici la culture du blé comme culture modèle et on retient les critères principaux sur les trois postes de conduite technique pour évaluer la proximité avec les principes de l'AB. L'analyse de la conduite technique du blé se fait en relation avec les autres volets de la grille.

Bibliographie :

Munier-Jolain, N., V. Deytieux, J.P. Guillemin, S. Granger and S. Gaba. 2008. Conception et évaluation multicritères de prototypes de systèmes de culture dans le cadre de la Protection Intégrée contre la flore adventice en grandes cultures. Innovations Agronomiques 3, 75-88.

Annexe 14 : Grille d'évaluation des modèles biologiques en système de grandes cultures

Principe général de la grille d'évaluation

La grille d'évaluation des modèles techniques biologiques a pour objectif de qualifier le système technique en fonction de la cohérence avec les principes et techniques agronomiques clés de l'AB[1] et en fonction du niveau de risque agronomique pris par l'agriculteur (vis-à-vis de la nutrition en azote et des bio-agresseurs – adventices, ravageurs et maladies). On considère que, dans une situation de non recours aux intrants chimiques de synthèse, une gestion agronomique préventive permet de réduire ce risque agronomique. Le recours plus ou moins important à des techniques correctives en cours de culture permet d'estimer l'écart avec les fondements agronomiques de l'AB.

Les critères sont inspirés de la bibliographie et des premiers résultats des enquêtes et les valeurs de ces critères et leurs seuils sont déterminés par l'échantillon. Le système de notation (sur 20 points) est décomposé en une note d'assolement-successions (sur 6 points : 2 pour l'assolement, 4 pour les successions) et une note de conduite technique (sur 14 points : 4 respectivement pour la gestion des adventices, de la fertilisation et 3 respectivement pour la gestion des bio-agresseurs et la conduite du blé). Plus la note est élevée, plus l'agriculteur s'éloigne des principes et techniques agronomiques classiques de l'AB (en termes ESR, on s'éloigne de la reconception et on se rapproche de la substitution). On a également associé aux trois volets de la conduite technique une annotation (sous la forme de +, ++ ou +++) pour indiquer le niveau de recours aux techniques correctives. L'annotation sous forme de + permet de montrer une éventuelle cohérence entre une approche moins préventive et un recours plus important aux techniques correctives, ce qui permettrait malgré tout de maintenir la durabilité agronomique du système.

Chaque critère est renseigné en fonction de la classe de note à laquelle il correspond. La note de chaque volet est la combinaison de ces différentes classes de notes, non pas sur un mode de calcul automatique, mais bien selon notre expertise (ce qui permet de pondérer si nécessaire en fonction de l'importance réelle de certaines orientations techniques identifiées pendant l'enquête).

Présentation des différents volets de la grille d'évaluation

Volet « Assolement »

Assolement (/1)	

Critères	**Classes de notes**		
	< 0,5	**0,5**	**1**
Nombre familles botaniques	> 5	4	1-3
Nombre total de cultures	> 7	5-7	< 5
Présence de légumineuses	Légumineuses fourragères	Légumineuses non fourragères	Aucune
Part de légumineuses dans l'assolement	> 30%	15-30%	< 15%

[1] Nous considérons bien ici les principes agronomiques de l'AB et non pas les principes généraux qui recouvrent différents champs. Selon l'IFOAM, les quatre principes de l'AB sont les principes de santé, d'écologie, d'équité et de précaution. Nous faisons référence ici essentiellement au principe d'écologie.

Dans cette grille sur l'assolement, on a identifié trois classes de notes et quatre critères. Nous considérons comme moins risqué un système avec une diversité de familles botaniques et d'espèces en référence principalement à des principes agronomiques généraux (diversifier l'assolement permet d'avoir des cultures avec des caractéristiques différentes en termes de sensibilité aux bio-agresseurs, de développement racinaire, de capacité de concurrence vis-à-vis des adventices et permettra de mieux prévenir d'éventuels problèmes agronomiques, de ne pas sélectionner des flores, développer des maladies, etc.).

Le type et la proportion de légumineuses est l'autre critère de l'analyse de l'assolement. On considère une prise de risque lorsqu'il n'y a pas de légumineuses fourragères et quand la proportion est inférieure à 30%. Cependant, pour des raisons de gestion des maladies, les légumineuses à graines doivent être limitées dans les assolements (ne pas dépasser 1/3) (Fragstein und Niemsdorff et al., 2006).

Ratio cultures nettoyantes/salissantes (/1)	

Critères	**Classes de notes**		
	< 0,5	**0,5**	**1**
Ratio	> 0,5	0,3-0,5	< 0,3
Nombre de cultures nettoyantes	> 2	2	0-1

On prend ici en compte le ratio calculé (cf. § 3.4.2.1) et le nombre de cultures nettoyantes. On considère qu'il y a une prise de risque lorsque le ratio est inférieur à 0,5 et que le nombre de cultures nettoyantes est inférieur à 3.

Volet « Successions de culture »

Successions (/4)				
Critères	**Classes de notes**			
	1	**2**	**3**	**4**
Type de succession par rapport au risque (cf. niveaux de la grille)	Très faiblement risquée < 2	Faiblement risquée < 4	Intermédiaire 5-9	Très risquée > 10
Succession dominante (proportions si connues)	Dominance de successions très faiblement risquées	Dominance de successions intermédiaires et faiblement risquées (> 50%)	Successions risquées (50-70%) et part d'autres types de successions	Successions risquées dominantes (> 70%)

Le rôle de la rotation des cultures est central et transversal en agriculture biologique (Fragstein und Niemsdorff et al., 2006; Watson et al., 1999) et a notamment pour objectif de maintenir et d'améliorer la fertilité du sol et la matière organique, de maximiser la fixation symbiotique *via* l'introduction de légumineuses, d'utiliser des ressources en nutriments du sol à travers des cultures ayant un système racinaire dense et profond, de contrôler et réduire l'incidence des bio-agresseurs, de maîtriser l'envahissement en adventices, etc.

On a élaboré une grille d'analyse des successions de culture (cf. § 3.2.4.2) avec différents niveaux de risque agronomique. On retient ici 4 niveaux de risques dans le volet « successions de culture » : les niveaux supérieurs à 10 considérés comme très risqués ; les niveaux compris en 5 et 9 sont d'un risque intermédiaire ; les niveaux 3 et 4 sont faiblement risqués ; les niveaux 1 et 2, qui permettent de distinguer les rotations avec luzerne et prairies temporaires, sont très faiblement risqués.

On précise également la succession dominante, notamment si plusieurs successions-types sont mises en œuvre dans l'exploitation (constituant différents blocs de cultures). Mais on ne cherche pas à calculer précisément la part respective de chaque succession-type car on ne dispose pas toujours d'informations sur la répartition des successions par rapport au parcellaire et un tel calcul a peu de sens car les successions peuvent être modifiées à la marge en fonction des années et des assolements.

Volet « Gestion des adventices »

	Gestion des adventices (/4)				
	Critères	**Classes de notes**			
		1	**2**	**3**	**4**
PREVENTIF	**Niveau d'équilibre des cultures de printemps et d'hiver**	proche de l'équilibre 50/50; part des cultures d'hiver entre 40 et 60%		déséquilibré; part des cultures d'hiver < 40% ou > 60%	
	Non labour/labour	100% labour	labour majoritaire	50/50	non labour majoritaire
	Leviers préventifs	couverts associés, pouvoir couvrant des cultures, cultures allélopathiques, tk de semis	déchaumages et faux semis	retard date de semis sur blé	aucun levier préventif
	Type de succession vis-à-vis des adventices	longue > 6 ans et présence de prairie temporaire ou de luzerne		entre 5-6 ans sans luzerne	courte < 5 ans sans luzerne
	Notation respect des principes de l'AB et gestion du risque (/4)				
CORRECTIF	**Stratégie désherbage mécanique en cours de culture**	faible recours au désherbage mécanique	recours modéré au désherbage mécanique (outils classiques)	recours important au désherbage mécanique (matériel de précision et éventuellement des outils classiques	
		+	**++**	**+++**	
	Croisement préventif/correctif				

La gestion des adventices en agriculture biologique devrait être réalisée avec une approche systémique et non pas uniquement centrée sur la lutte contre les adventices en cours de culture. De ce fait, la gestion préventive doit être conçue sur des pas de temps long, en considérant des leviers agronomiques ne jouant pas directement sur les adventices (rotation des cultures, diversité culturale, couverture du sol, etc.) (Barberi, 2002; Teasdale et al., 2004).

Dans les techniques préventives, on retient :

- L'équilibre entre les cultures d'hiver et de printemps : ce levier favorise la non sélection de flores adventices. Un déséquilibre n'est pas favorable à un enherbement maîtrisé et limité.

- Non labour/labour : on considère ici le labour comme une des premières techniques pour maitriser les adventices. Les techniques de conservation des sols (réduction voire suppression du labour), qui présentent des avantages en termes de préservation des organismes du sol et de prévention de sa dégradation (érosion et compaction) peuvent être recommandés en AB (Peigne et al., 2007). Toutefois, la réussite des systèmes biologiques de conservation est très délicate et n'est généralement pas recommandée en première approche. On a fait le choix ici de considérer le recours au labour comme s'inscrivant dans une approche préventive de la gestion des adventices.

- Les leviers préventifs : certaines techniques sont considérées comme très préventives. Les couverts associés pour leur concurrence vis-à-vis des adventices ; le pouvoir couvrant des cultures elles mêmes ; l'implantation de cultures allélopathiques (sarrasin, seigle) (Narwal, 2010); certaines techniques de semis comme le semis sous couvert, les semis avec soc étaleur (pas en ligne). D'autres techniques, plus classiques, sont reconnues pour leur rôle sur les adventices mais mises en œuvre seules, on considère qu'elles présentent un plus grand niveau de risque : déchaumages/faux semis ; retard de la date de semis du blé.

- Le type de succession de culture : on distingue des successions avec des prairies temporaires ou luzerne des autres types de successions qui peuvent être moins longues et qui présentent plus de risque de moins bonne maîtrise des adventices.

Dans les techniques correctives, on fait référence au désherbage mécanique en cours de culture. On considère l'intensité du recours au désherbage mécanique. Le matériel de précision désigne ici les bineuses à caméra optique par exemple, impliquant un raisonnement des écartements de rangs. Le matériel classique fait référence aux engins sans guidage caméra (herse étrille, houe rotative, bineuse traditionnelle). Le matériel est aujourd'hui très diversifié et des progrès majeurs ont été réalisés en termes de détection des adventices et de guidage du matériel (Bond and Grundy, 2001).

L'indication sur l'intensité du recours au désherbage mécanique est à mettre en relation avec la note obtenue sur le « préventif ». On aura alors plusieurs options montrant des cohérences du système ou au contraire des incohérences, indices d'un risque de non durabilité agronomique : système très préventif associé à un faible recours au désherbage mécanique ; système risqué associé à un fort recours au désherbage mécanique ; système peu préventif associé à un faible recours au désherbage mécanique, etc.

Volet « Gestion de la fertilisation »

	Gestion de la fertilisation (/4)				
	Critères	**Classes de notes**			
		1	**2**	**3**	**4**
PREVENTIF	**Intercultures**	considéré comme engrais vert, légumineuse	interculture important dans stratégie mais amélioration en cours	pratiqué mais vues comme une contrainte ou respect réglementation	non pratiqué
	Légumineuses dans l'assolement	légumineuses à graines importantes en surfaces (> 30%) et/ou légumineuses fourragères	surfaces comprise entre 15-30%	surfaces < 15%	aucune légumineuse
	Amendements organiques	apport d'amendements endogènes	apports d'amendements exogènes	pas d'amendements	
	Notation respect des principes de l'AB et gestion du risque (/4)				
CORRECTIF	**Stratégie fertilisation organique en cours de culture**	aucun ou faible recours aux engrais organiques	recours modéré aux engrais organiques	recours important aux engrais organiques	
		+	**++**	**+++**	
	Croisement préventif/correctif				

Dans les principes agronomiques de l'AB, la gestion de la fertilité des sols doit passer autant que possible par l'autosuffisance en nutriments et le recyclage des matières organiques au sein de l'exploitation (Davis and Abbott, 2006). Un principe fondateur de la fertilisation en AB est le non recours aux engrais chimiques solubles (c'est-à-dire facilement assimilables par les plantes). On distingue ainsi généralement en système biologique l'entretien de la fertilité du sol de la fertilisation proprement dite, qui ne peut être un simple remplacement des engrais chimiques par des engrais autorisés en AB. La fertilité du sol est traditionnellement gérée *via* la complémentarité entre culture et élevage, par la rotation des cultures, les légumineuses, les apports d'amendements et d'engrais insolubles (Stockdale et al., 2001).

Dans les techniques préventives, on retient :

- Les intercultures : elles sont ici considérées comme des engrais verts. La volonté de les implanter et la maîtrise de cette technique traduisent l'orientation pour du préventif.

- La part des légumineuses : permet de bénéficier des reliquats des cultures précédentes pour les cultures suivantes.

- Les amendements organiques[1] : on s'intéresse ici à la gestion de la fertilité du sol. Les amendements organiques n'apportant que peu d'azote, ils sont destinés à favoriser un bon fonctionnement du sol et l'enrichissement en humus. Ils sont favorables à une bonne activité biologique, à une bonne structure du sol et à la dégradation des matières organiques par les micro-organismes. On distingue ici les amendements provenant de l'exploitation (endogènes) des amendements venant de l'extérieur, considérant qu'une dépendance vis-à-vis de l'extérieur constitue une plus grande prise de risque et une moins bonne adéquation avec les principes fondateurs de l'AB.

Dans les techniques correctives, on fait référence à la stratégie de fertilisation en cours de culture et aux apports d'engrais organiques. On considère l'intensité du recours aux engrais organiques. On jugera de cette intensité par rapport aux cultures concernées et aux fréquences d'apports (annuel systématique, plus occasionnel, etc.).

Au même titre que pour la grille de gestion des adventices, l'indication sur l'intensité du recours aux engrais organiques est à mettre en relation avec la note obtenue sur le « préventif ». On aura alors plusieurs options montrant des cohérences du système ou au contraire des incohérences, indices d'un risque de non durabilité agronomique : système très préventif associé à un faible recours aux engrais organiques ; système risqué associé à un fort recours aux engrais organiques ; système peu préventif associé à un faible recours aux engrais organiques, etc.

Volet « Gestion des bio-agresseurs »

	Gestion des bio-agresseurs (/3)			
	Critères	**Classes de notes**		
		1	**2**	**3**
PREVENTIF	**Succession et délais de retour des cultures**	longue > 6 ans, prairies ou luzerne dans succession et DR des cultures longs	entre 5-6 ans sans luzerne, DR des cultures satisfaisants	courte < 5 ans sans luzerne, DR des cultures parfois trop courts
	Choix variétal	toutes les variétés résistantes ou peu sensibles	dominante de variétés peu sensibles	dominante de variétés sensibles
	Reconfiguration des parcelles et aménagement de leur environnement	mis en œuvre	non mis en œuvre	
	Notation respect des principes de l'AB et gestion du risque (/3)			
CORRECTIF	**Utilisation de produits autorisés en AB**	non utilisés	utilisés occasionnellement	utilisés systématiquement
		+	**++**	**+++**
	Croisement préventif/correctif			

[1] Rappel : la réglementation définit un amendement comme un produit organique dont la teneur en azote est inférieure à 3%. Les amendements ont des rapports Carbone/Azote élevés, à la différence des engrais organiques.

En agriculture biologique, on ne contrôle généralement pas directement les bio-agresseurs mais on met en œuvre des techniques qui permettent aux cultures de résister aux attaques potentielles (choix variétal, rotations des cultures, amendements organiques, régulations naturelles entre ravageurs, etc.) (Crowder et al., 2010; van Bruggena and Termorshuizen, 2003). En dernier recours, les agriculteurs peuvent employer des agents biologiques ou des substances naturelles mais ces techniques sont rarement mises en avant car supposées moins durables (Edwards-Jones and Howells, 2001).

Dans les techniques préventives, on retient :

- Succession et délais de retour des cultures : on considère ici la longueur de la rotation et les délais de retour des cultures qui en découlent. Ceux-ci peuvent être satisfaisants ou non par rapport aux recommandations agronomiques classiques.

- Choix variétal : on s'intéresse ici à la sensibilité des variétés choisies, sachant qu'en système de grandes cultures biologiques, toutes les variétés retenues sont *a priori* des variétés assez tolérantes, tolérantes ou résistantes mais qu'on peut avoir plus rarement des variétés peu sensibles.

- La reconfiguration des parcelles et aménagement de leur environnement : fait référence aux stratégies de réduction de la taille des parcelles (pour favoriser l'observation par l'agriculteur) et leur aménagement (implantation de haies, bandes fleuries, etc.) pour permettre le développement et le maintien des auxiliaires de cultures.

Dans les techniques correctives, on fait référence à l'utilisation de produits autorisés par le cahier des charges AB[1]. On sait qu'en grandes cultures, le recours aux techniques correctives est limité et que la gestion des bio-agresseurs repose essentiellement sur les méthodes de prévention. On considèrera toutefois si des produits autorisés peuvent être utilisés occasionnellement ou systématiquement.

Volet « Conduite technique du blé »

Conduite du blé (/3)

Critères	Classes de notes		
	1	2	3
Fertilisation organique	pas d'apport sur blé	apport d'amendement	apport d'engrais organique et éventuellement d'amendement
Désherbage mécanique	aucun désherbage mécanique possible	désherbage mécanique avec des outils en plein (herse, houe)	désherbage mécanique avec des outils sur le rang en complément éventuellement avec des outils en plein
Non labour - labour	labour systématique	non labour pour certains blés	non labour généralisé
Modalités d'implantation (conditions franciliennes)	semis mi-octobre à début novembre	semis première quinzaine d'octobre	semis précoce

On prend ici la culture du blé comme culture modèle et on retient les critères principaux sur les trois postes de conduite technique pour évaluer la cohérence aux principes de l'AB et la prise de risque. L'analyse de la conduite technique du blé se fait en relation avec les autres volets de la grille.

[1] Les techniques correctives dans ce domaine peuvent relever de la lutte biologique (introduction de trichogrammes contre la pyrale du maïs) et de produits autorisés (cuivre et soufre contre les maladies, préparations commerciales, etc.).

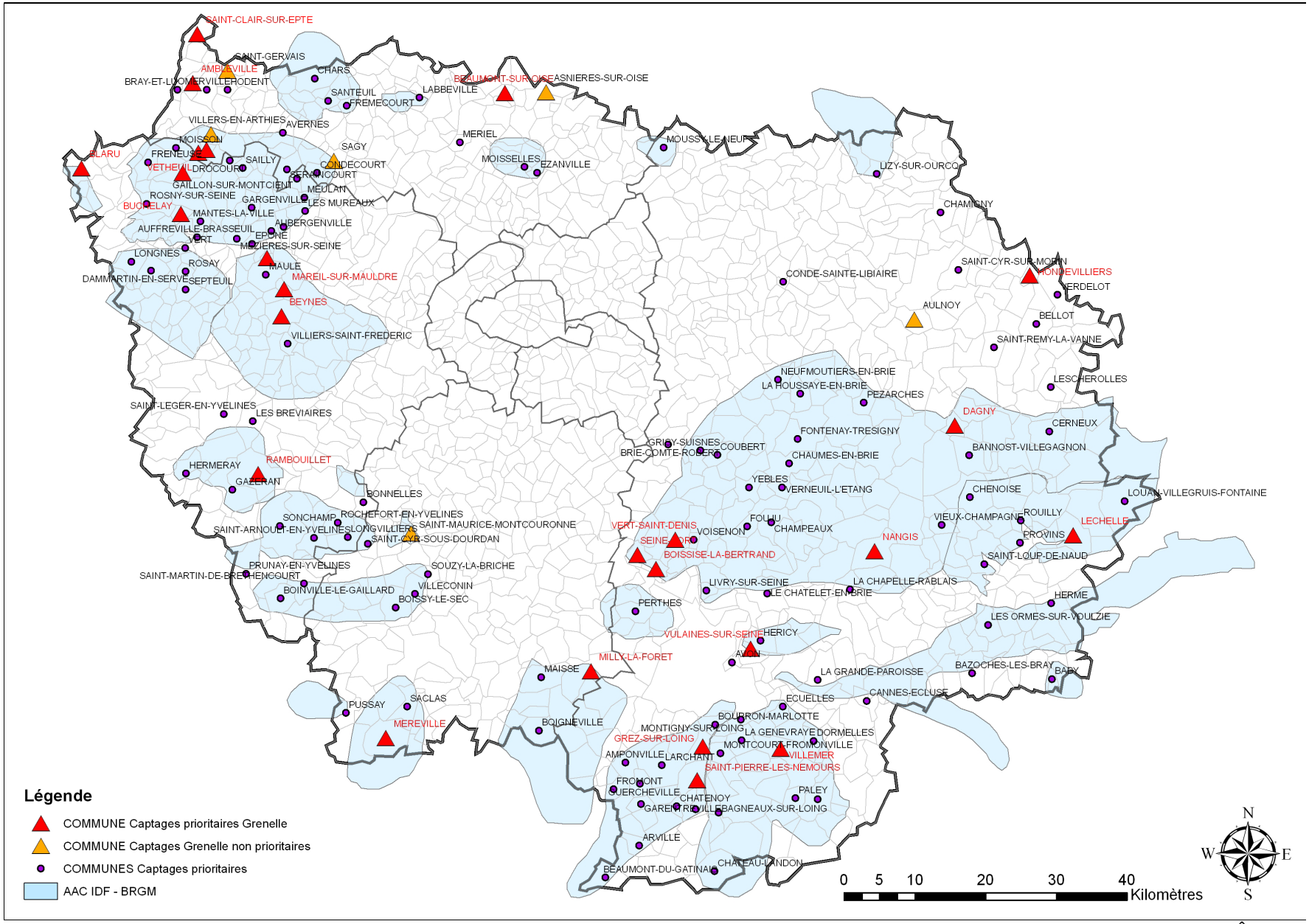
Bibliographie :

Fragstein und Niemsdorff Pv, Kristiansen P, von Fragstein und Niemsdorff P. (2006) Crop agronomy in organic agriculture. Organic agriculture: a global perspective.
Watson CA, Younie D, Armstrong G. (1999) Designing crop rotations for organic farming: importance of the ley/arable balance. Designing and testing crop rotations for organic farming Proceedings from an international workshop.
Barberi P. (2002) Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues? Weed Research 42: 177-193.
Teasdale JR, Mangum RW, Radhakrishnan J, Cavigelli MA. (2004) Weed seedbank dynamics in three organic farming crop rotations. Agronomy Journal 96: 1429-1435.
Narwal SS. (2010) Allelopathy in ecological sustainable organic agriculture. Allelopathy Journal 25.
Peigne J, Ball BC, Roger-Estrade J, David C. (2007) Is conservation tillage suitable for organic farming? A review. Soil Use and Management 23: 129-144.
Bond W, Grundy AC. (2001) Non-chemical weed management in organic farming systems. Weed Research 41.
Davis J, Abbott L. (2006) Soil fertility in organic farming systems. Organic agriculture: a global perspective.
Stockdale EA, Lampkin NH, Hovi M, Keatinge R, Lennartsson EKM, Macdonald DW, Padel S, Tattersall FH, Wolfe MS, Watson CA. (2001) Agronomic and environmental implications of organic farming systems. Advances in Agronomy, Vol 70 70.
Crowder DW, Northfield TD, Strand MR, Snyder WE. (2010) Organic agriculture promotes evenness and natural pest control. Nature 466.
van Bruggena AHC, Termorshuizen AJ. (2003) Integrated approaches to root disease management in organic farming systems. Australasian Plant Pathology 32.
Edwards-Jones G, Howells O. (2001) The origin and hazard of inputs to crop protection in organic farming systems: are they sustainable? Agricultural Systems 67.

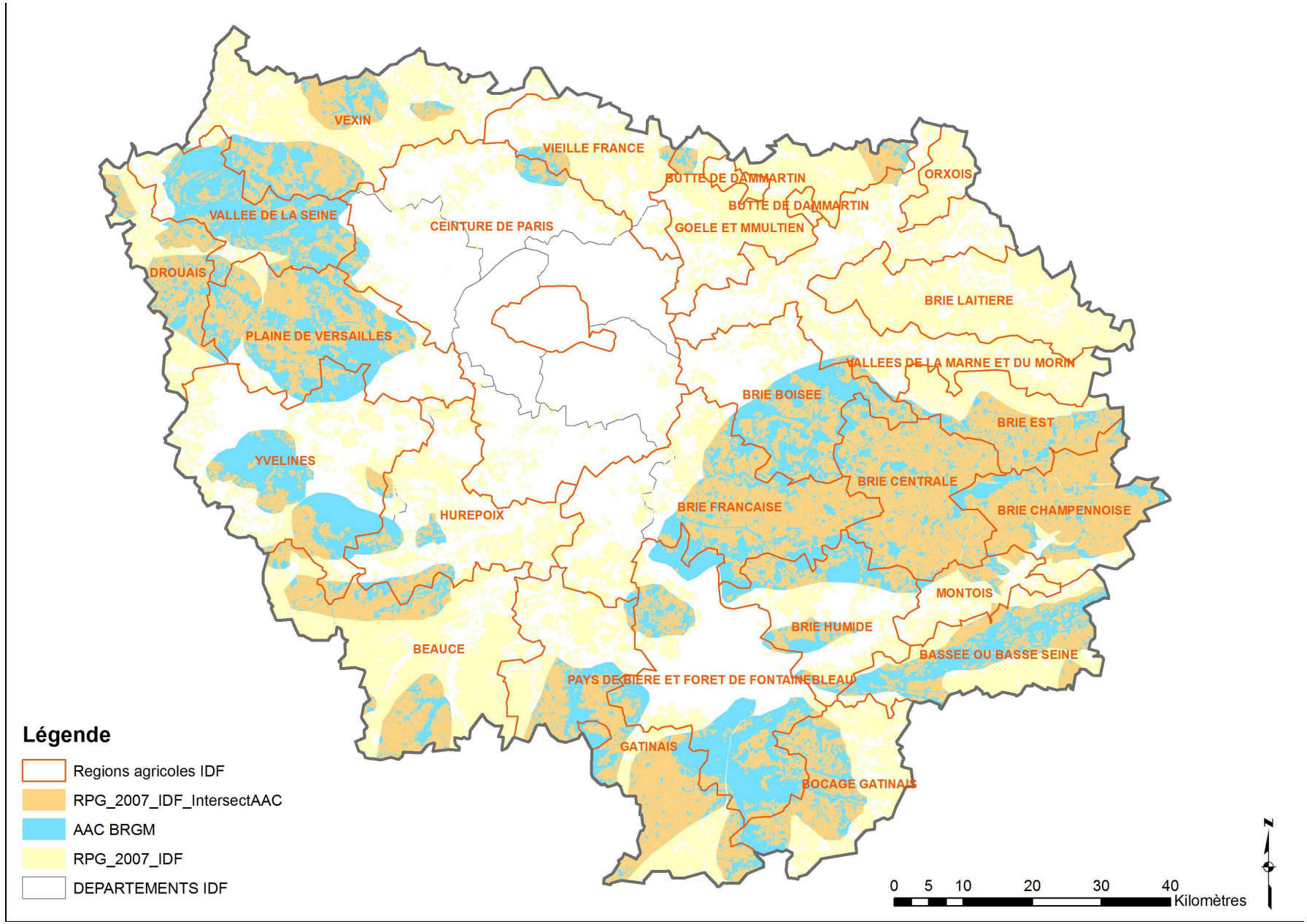
Annexe 15 : Cartes présentées dans le manuscrit de thèse

Rappel des cartes présentées dans la thèse :

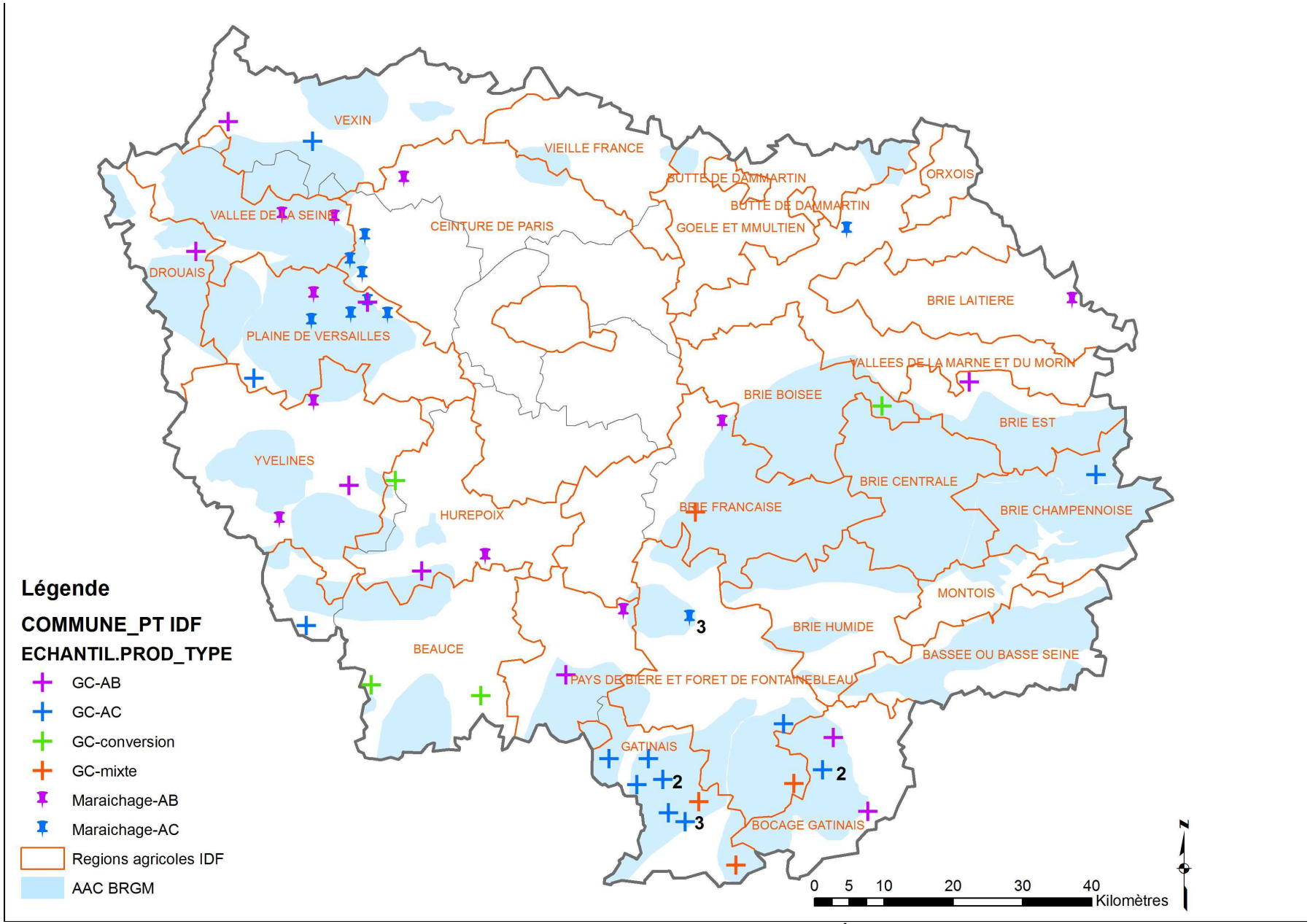
- Carte 1 : Localisation des aires d'alimentation et des captages prioritaires et Grenelle devant faire l'objet d'actions de reconquête de la qualité de l'eau en Île-de-France
- Carte 2 : Aires d'alimentation de captages et surfaces agricoles régionales
- Carte 3 : Répartition spatiale des agriculteurs enquêtés en Île-de-France
- Carte 4 : Surfaces en maraîchage par commune en Île-de-France et communes identifiées avec des surfaces supérieures à 15 ha
- Carte 5 : Rayons de collecte des usines de déshydratation et emprise territoriale en Île-de-France
- Carte 6 : Localisation des exploitations biologiques en Île-de-France et secteurs de développement privilégiés de l'AB
- Carte 7 : Emprise territoriale des opérateurs collectant des productions biologiques en Île-de-France et localisation des producteurs biologiques de grandes cultures (dont polyculteurs-éleveurs)
- Carte 8 : Localisation des exploitations de grandes cultures biologiques (dont polyculture-élevage) et lien avec les usines de déshydratation.
- Carte 9 : Localisation des exploitations de grandes cultures biologiques (dont polyculture-élevage) et lien avec les bassins betteraviers (surfaces de betterave par commune)
- Carte 10 : Etat d'avancement des démarches AAC sur les captages « Grenelle » en Île-de-France en mai 2012
- Carte 11 : Comparaison entre les limites des aires d'alimentation des captages prioritaires (BRGM) et les AAC actuellement validées par l'AESN
- Carte 12 : Localisation des terrains à enjeu eau potable investigués
- Carte 13 : Position des AAC validés en Île-de-France et secteurs de développement privilégiés de l'AB
- Carte 14 : Intersection d'une AAC et des territoires d'exploitations agricoles
- Carte 15 : Croisement entre les territoires d'exploitations enquêtées et l'AAC de Nemours
- Carte 16 : Croisement des bassins de collecte des opérateurs 100% biologiques avec les AAC d'Île-de-France
- Carte 17 : Croisement des bassins de collecte des opérateurs mixtes avec les AAC d'Île-de-France
- Carte 18 : Croisement des bassins de collecte des opérateurs sans débouchés biologiques ou déléguant avec les AAC d'Île-de-France



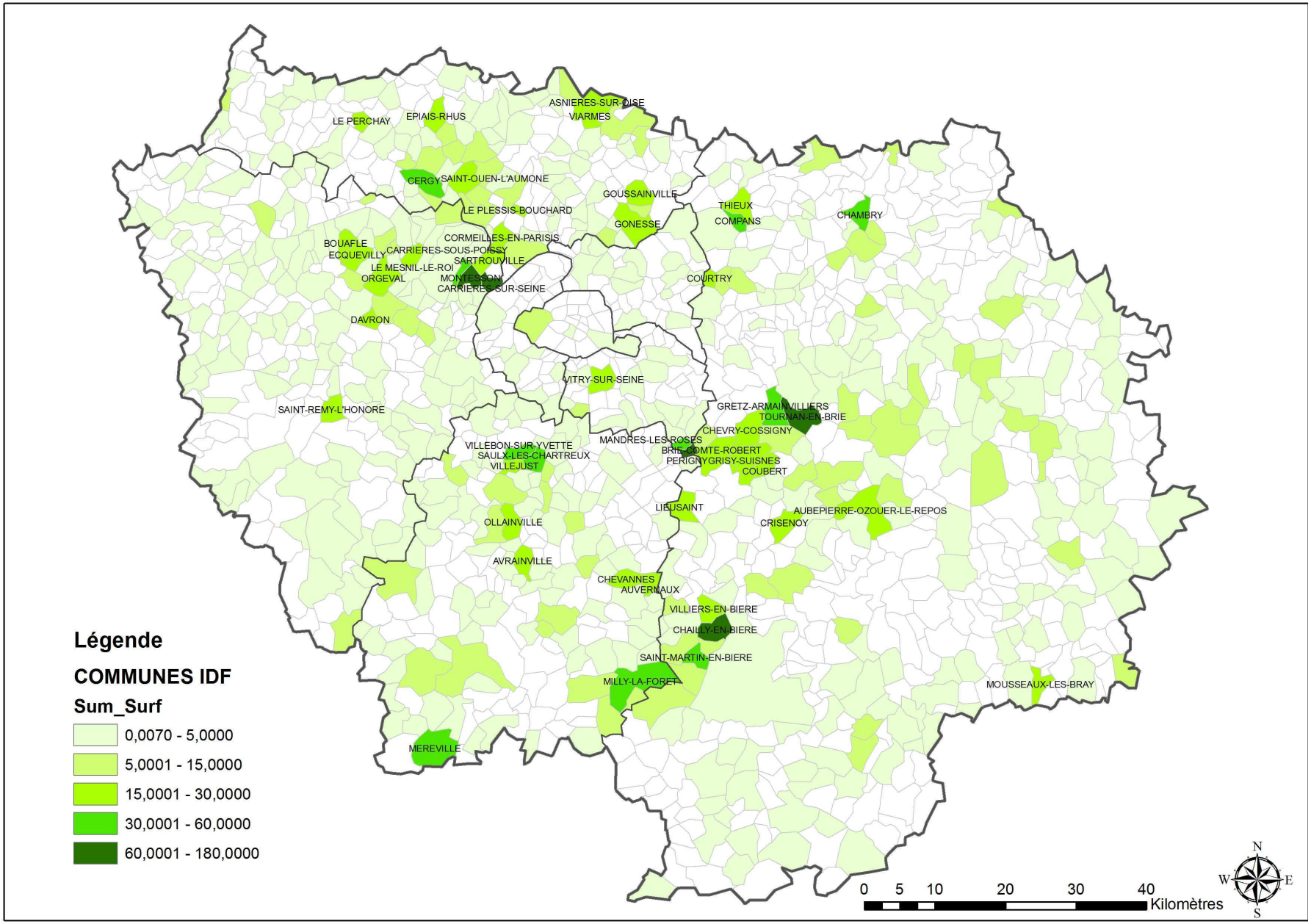
Carte 1 : Localisation des aires d'alimentation et des captages prioritaires et Grenelle devant faire l'objet d'actions de reconquête de la qualité de l'eau en Île-de-France



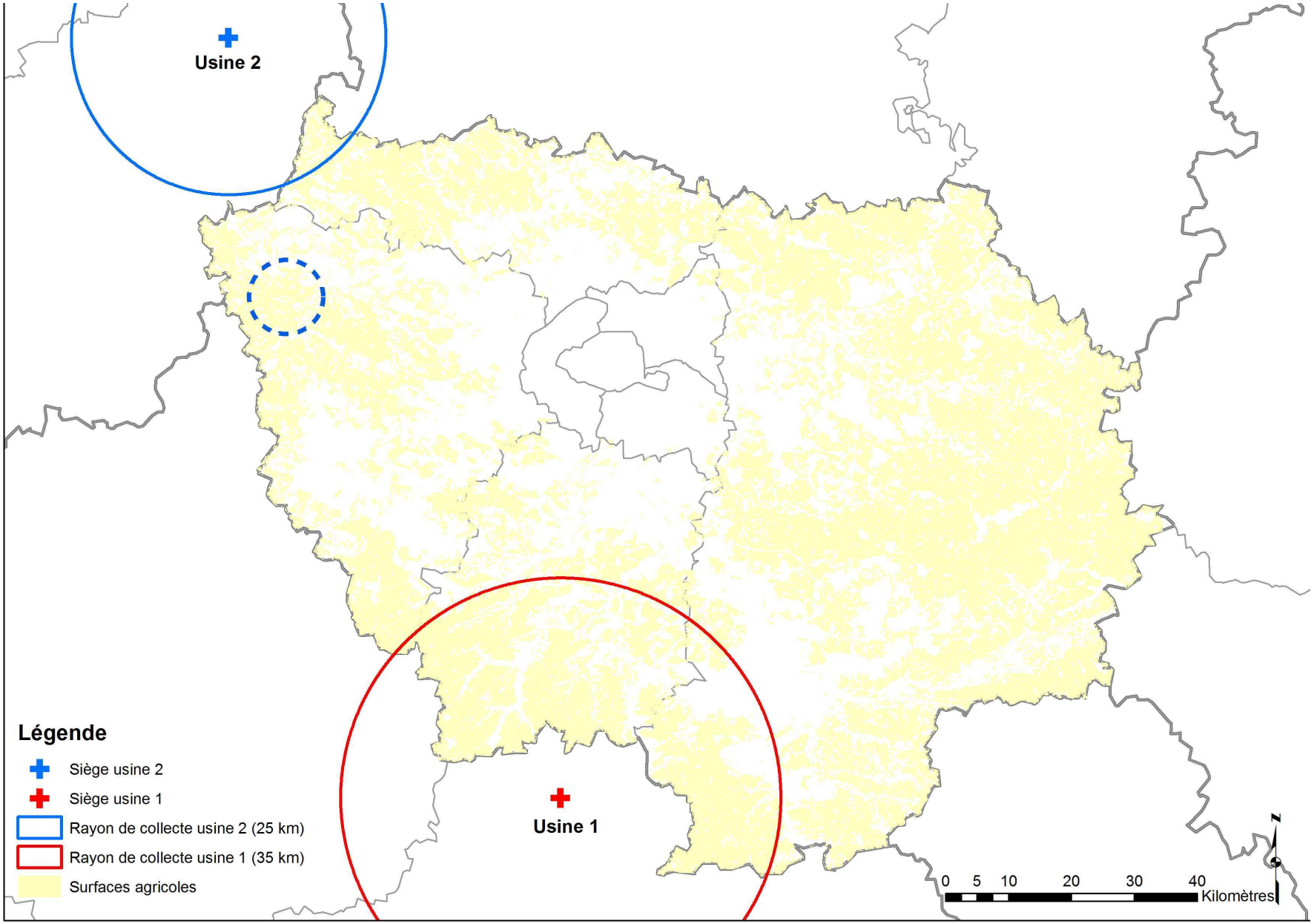
Carte 2 : Aires d'alimentation de captages et surfaces agricoles régionales



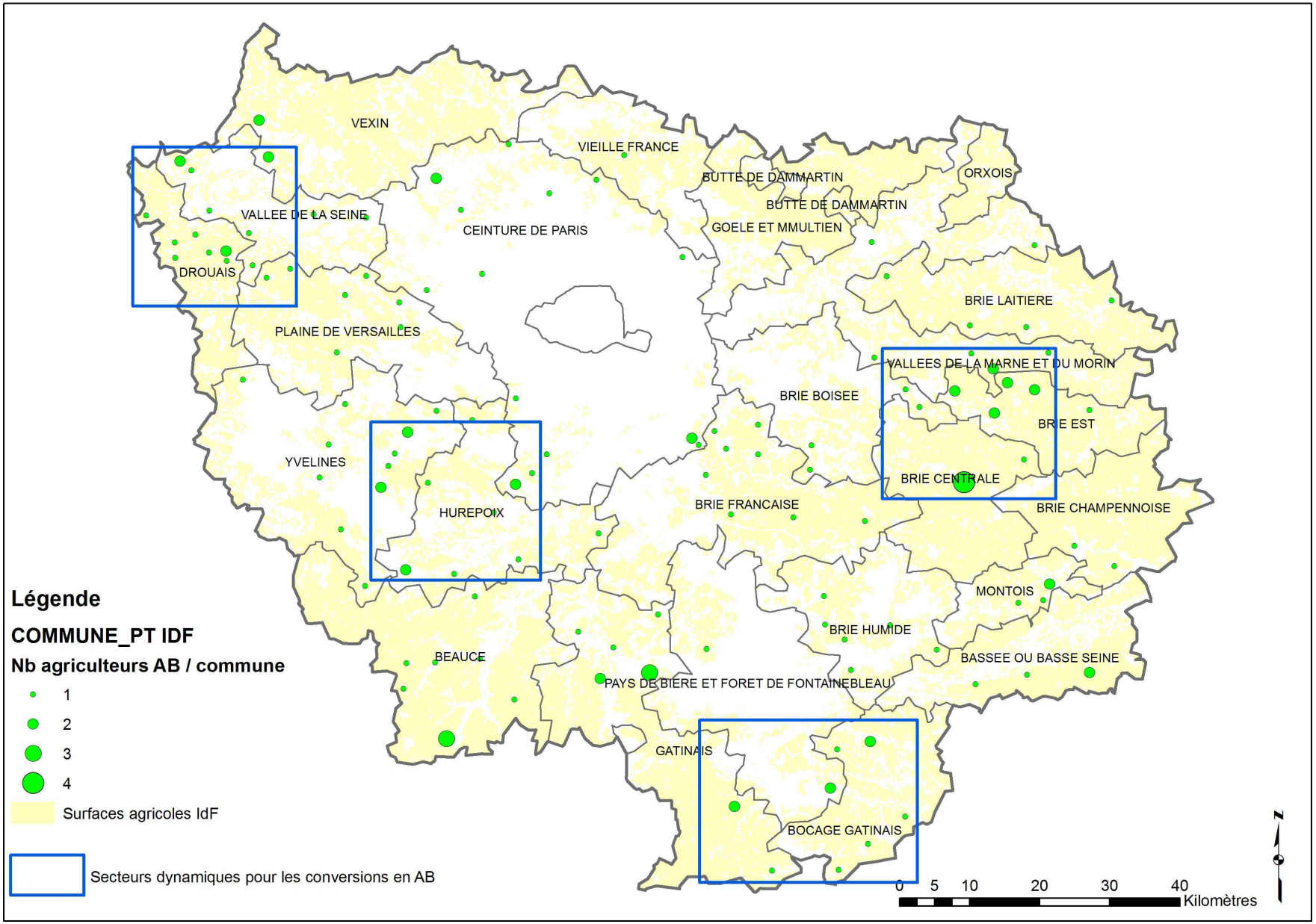
Carte 3 : Répartition spatiale des agriculteurs enquêtés en Île-de-France



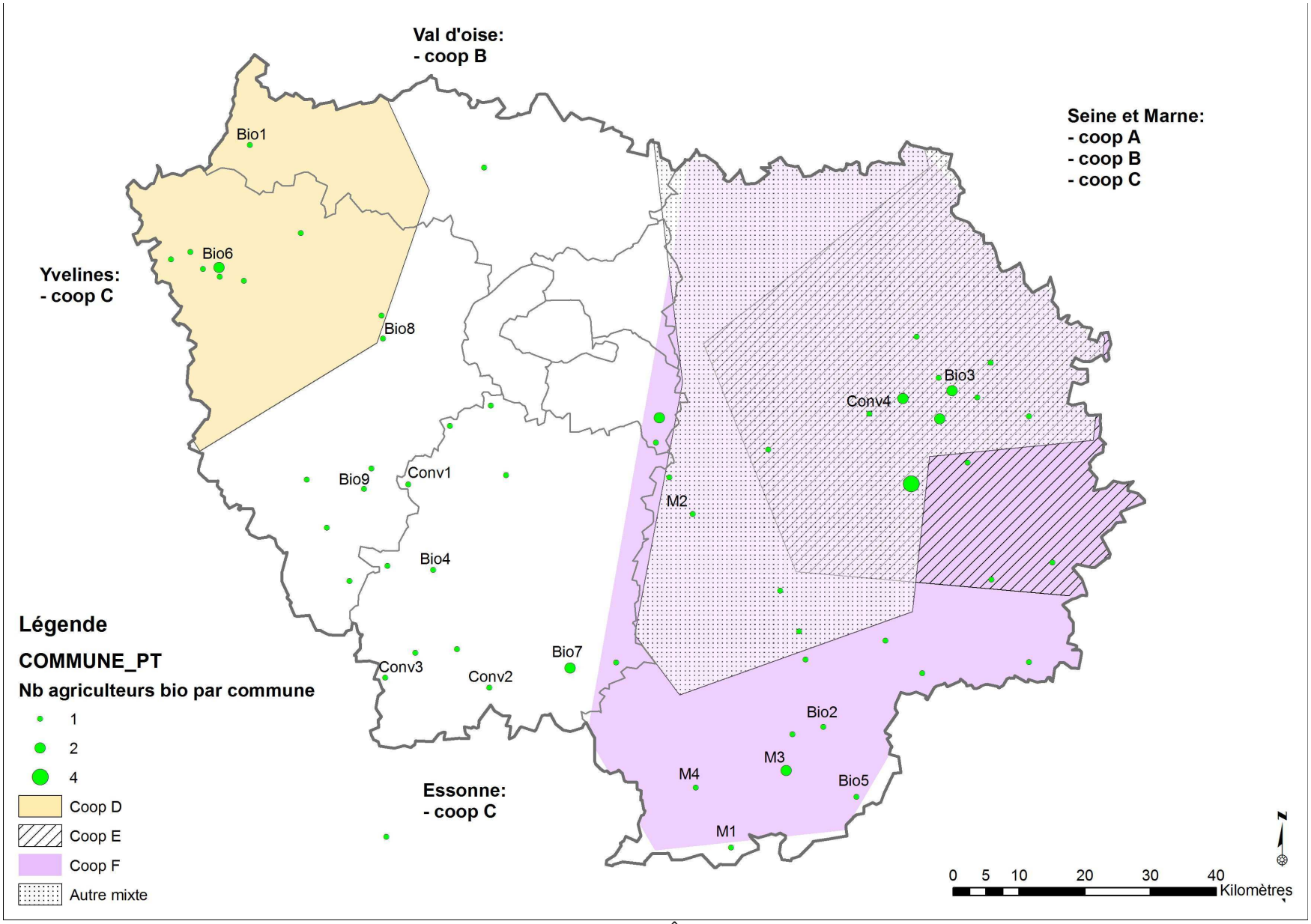
Carte 4 : Surfaces en maraîchage par commune en Île-de-France et communes identifiées avec des surfaces supérieures à 15 ha



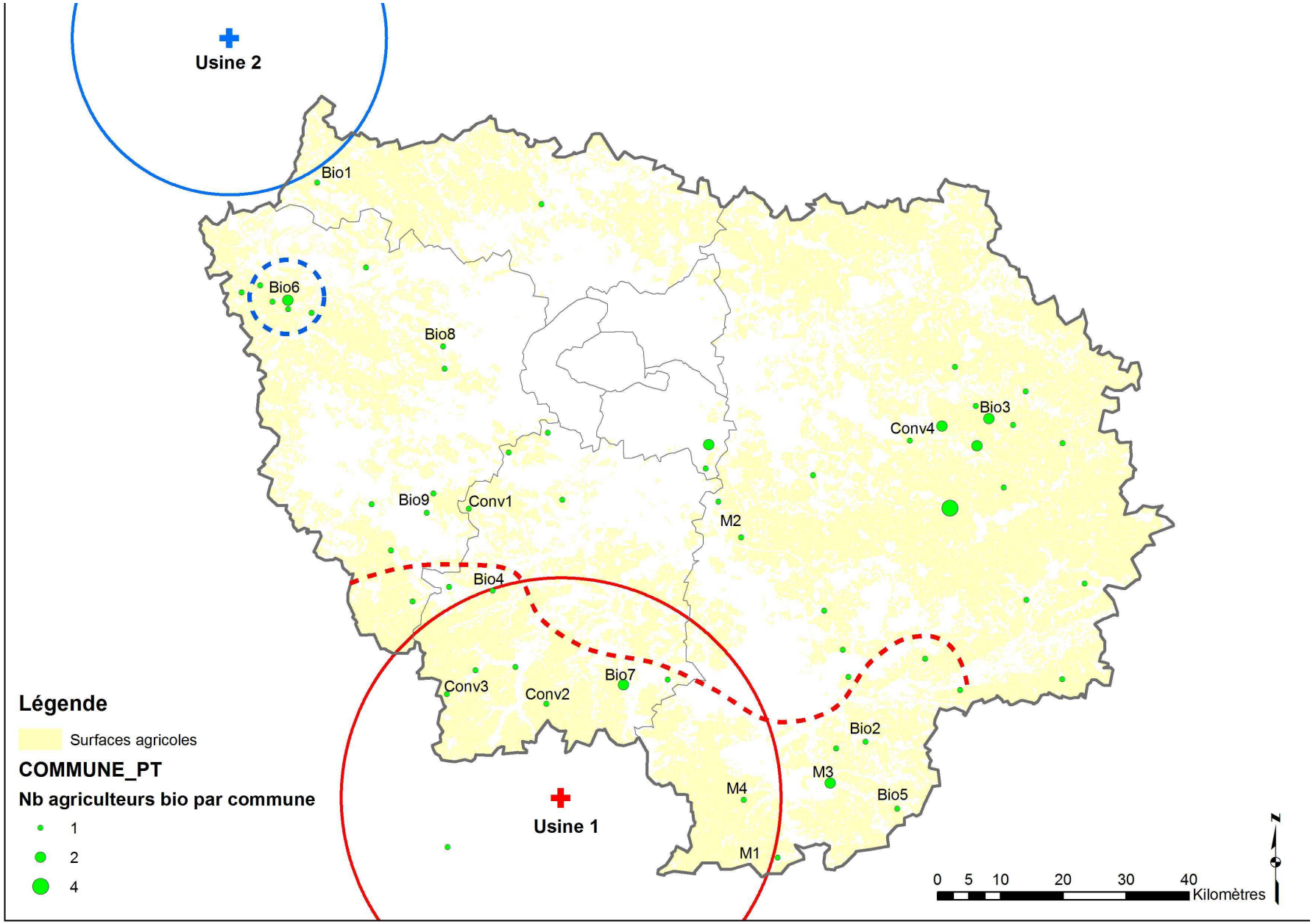
Carte 5 : Rayons de collecte des usines de déshydratation et emprise territoriale en Île-de-France



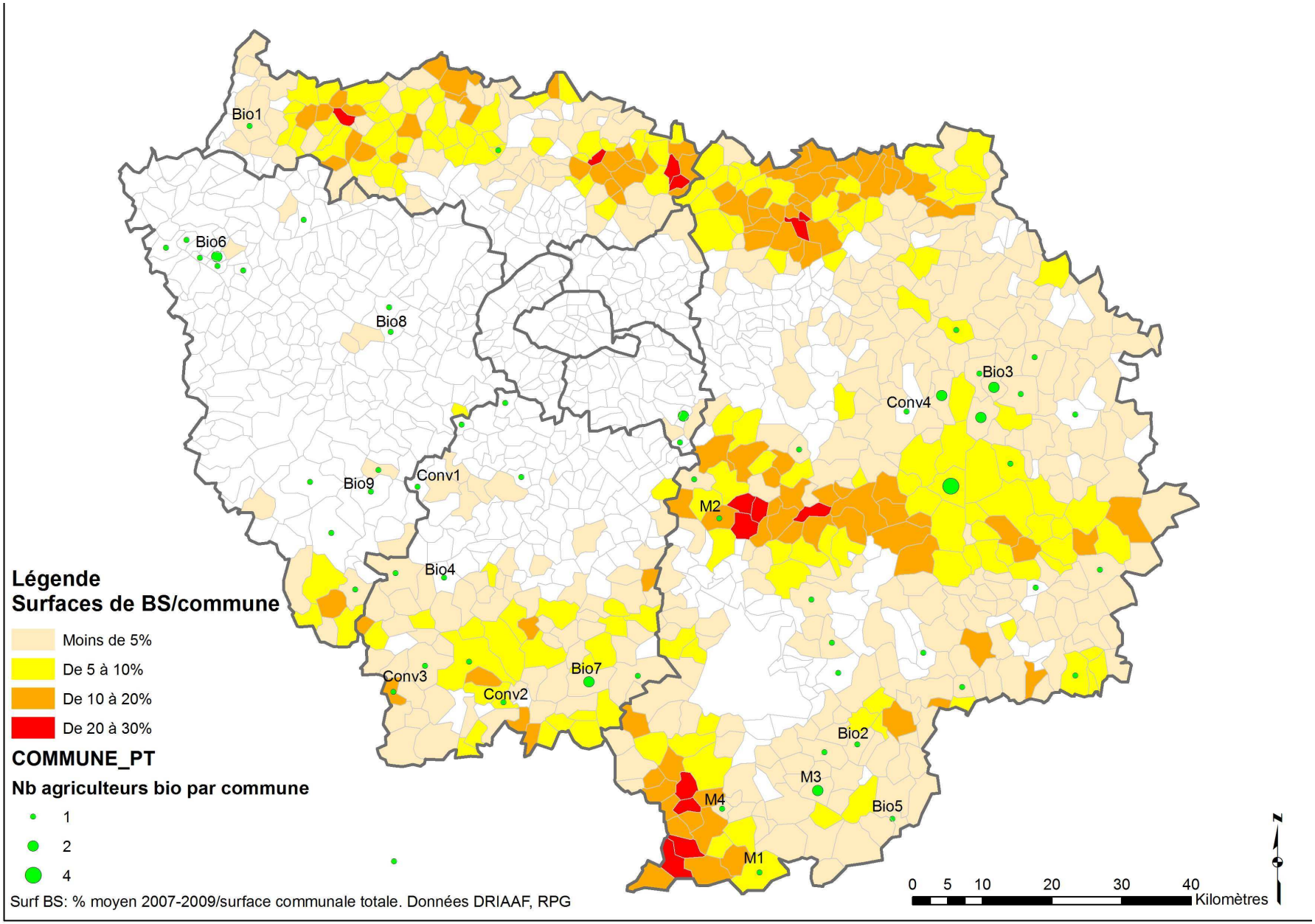
Carte 6 : Localisation des exploitations biologiques en Île-de-France et secteurs de développement privilégiés de l'AB



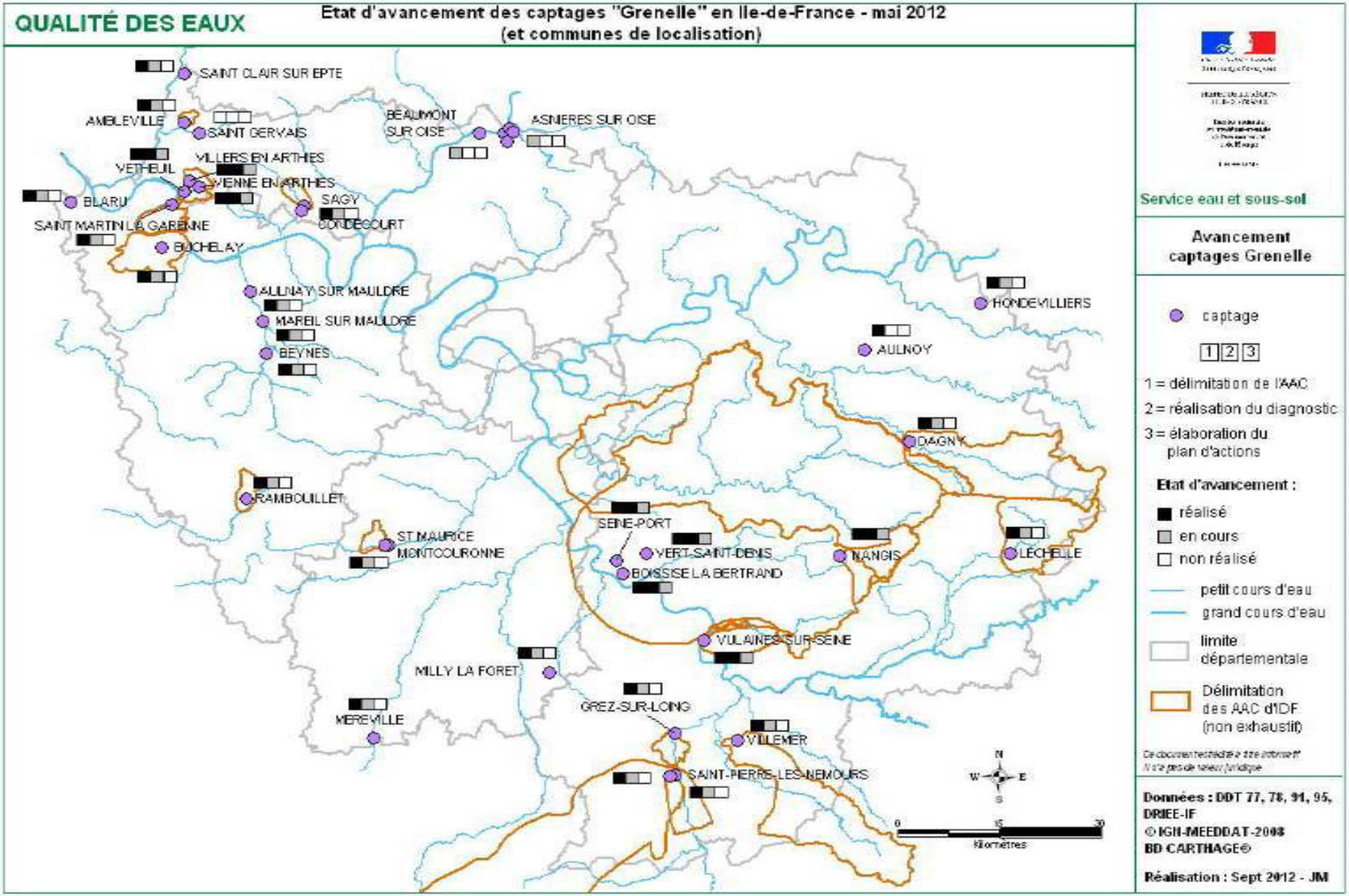
Carte 7 : Emprise territoriale des opérateurs collectant des productions biologiques en Île-de-France et localisation des producteurs biologiques de grandes cultures (dont polyculteurs-éleveurs)



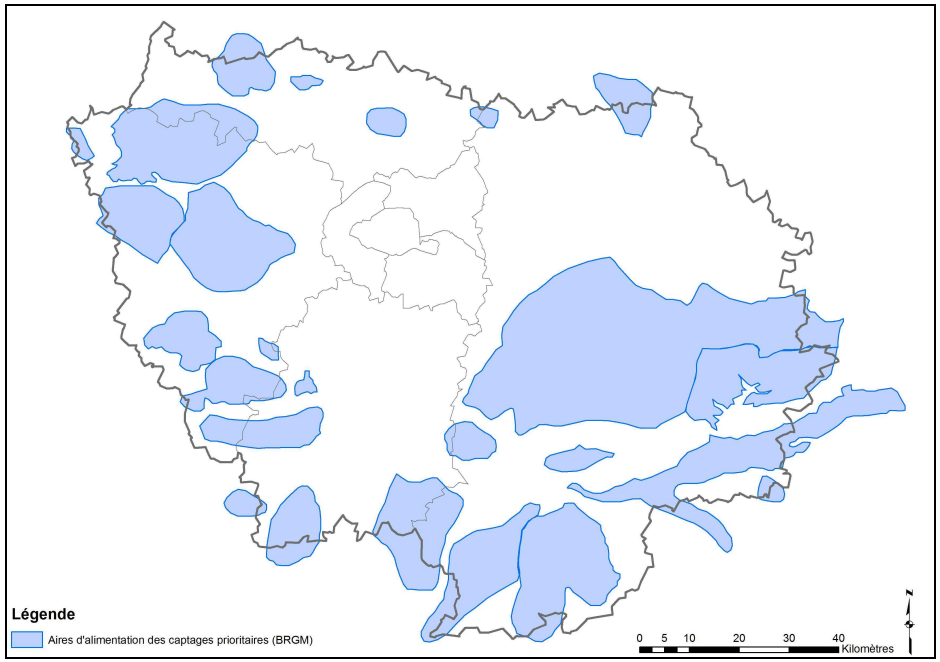
Carte 8 : Localisation des exploitations de grandes cultures biologiques (dont polyculture-élevage) et lien avec les usines de déshydratation.

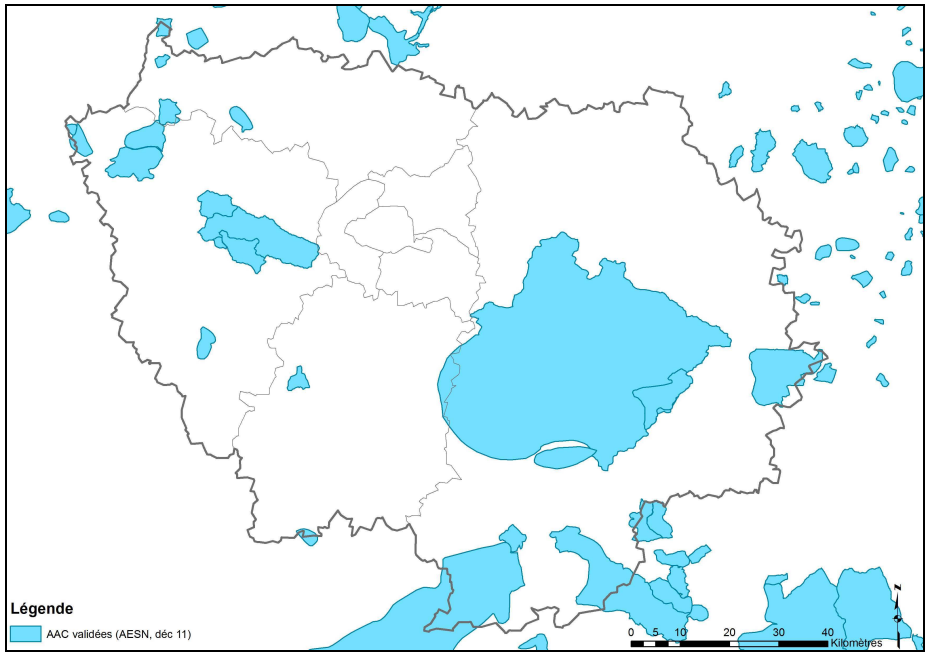


Carte 9 : Localisation des exploitations de grandes cultures biologiques (dont polyculture-élevage) et lien avec les bassins betteraviers (surfaces de betterave par commune)

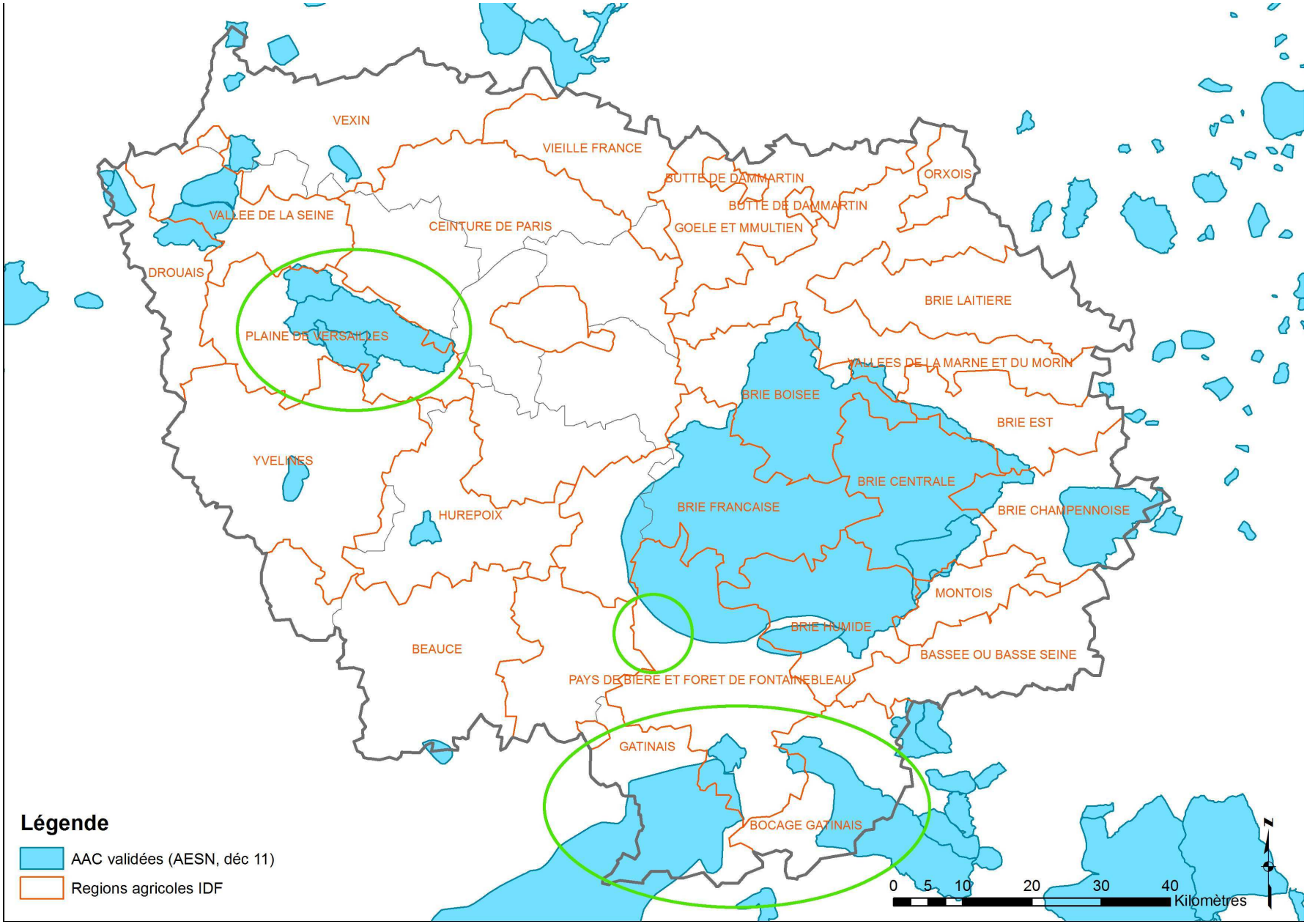


Carte 10 : Etat d'avancement des démarches AAC sur les captages « Grenelle » en Île-de-France en mai 2012

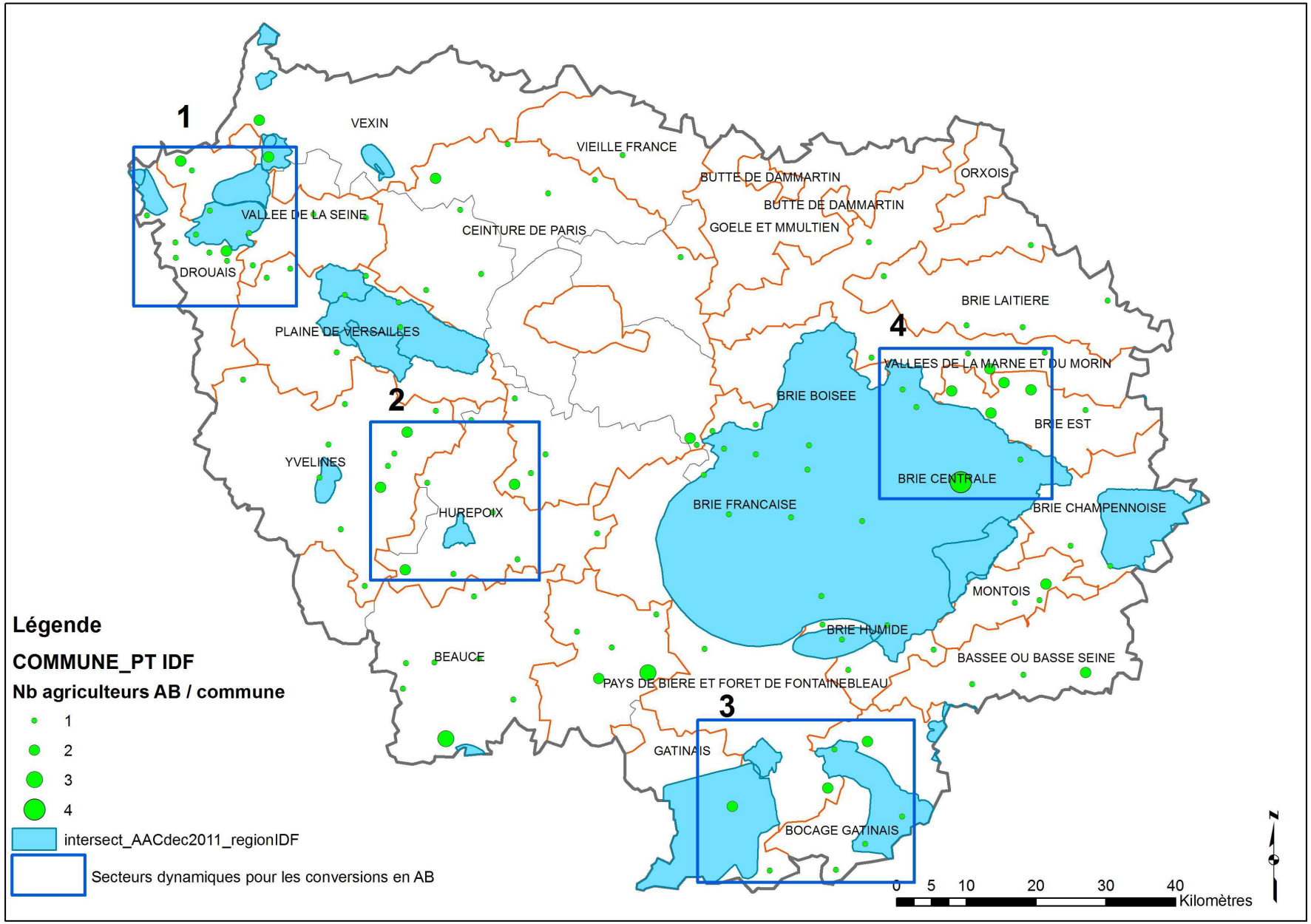




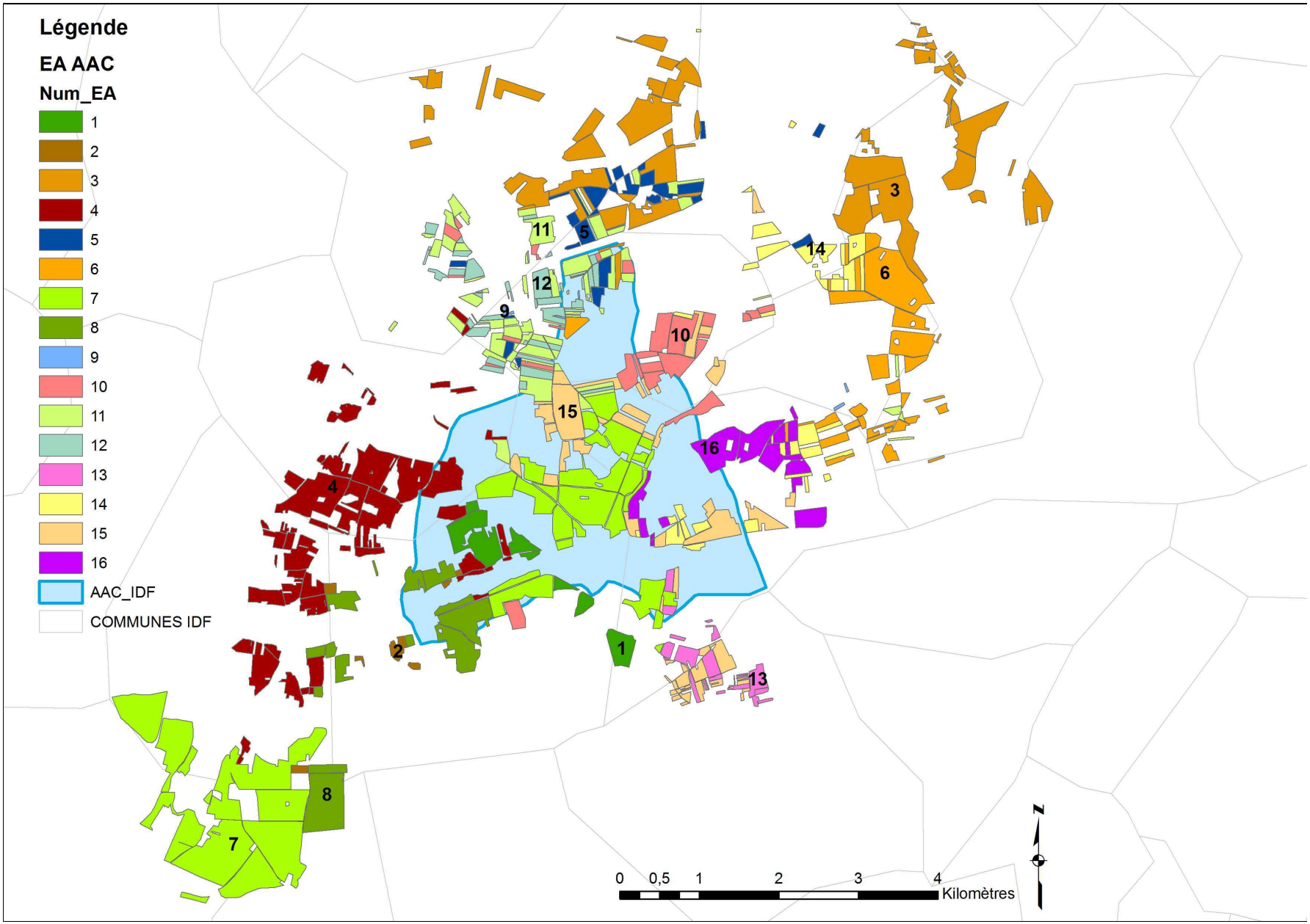
Carte 11 : Comparaison entre les limites des aires d'alimentation des captages prioritaires (BRGM) et les AAC actuellement validées par l'AESN



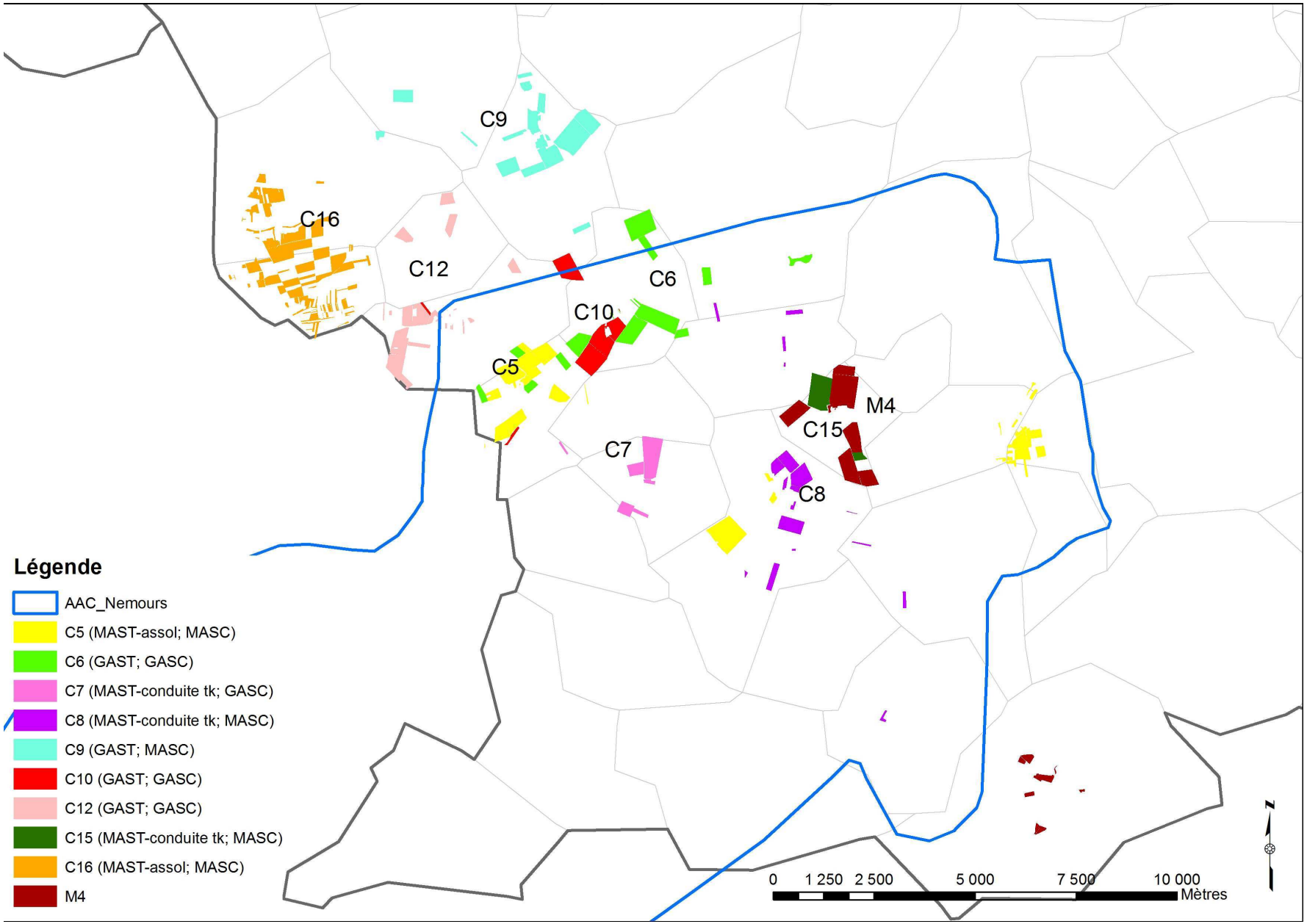
Carte 12 : Localisation des terrains à enjeu eau potable investigués



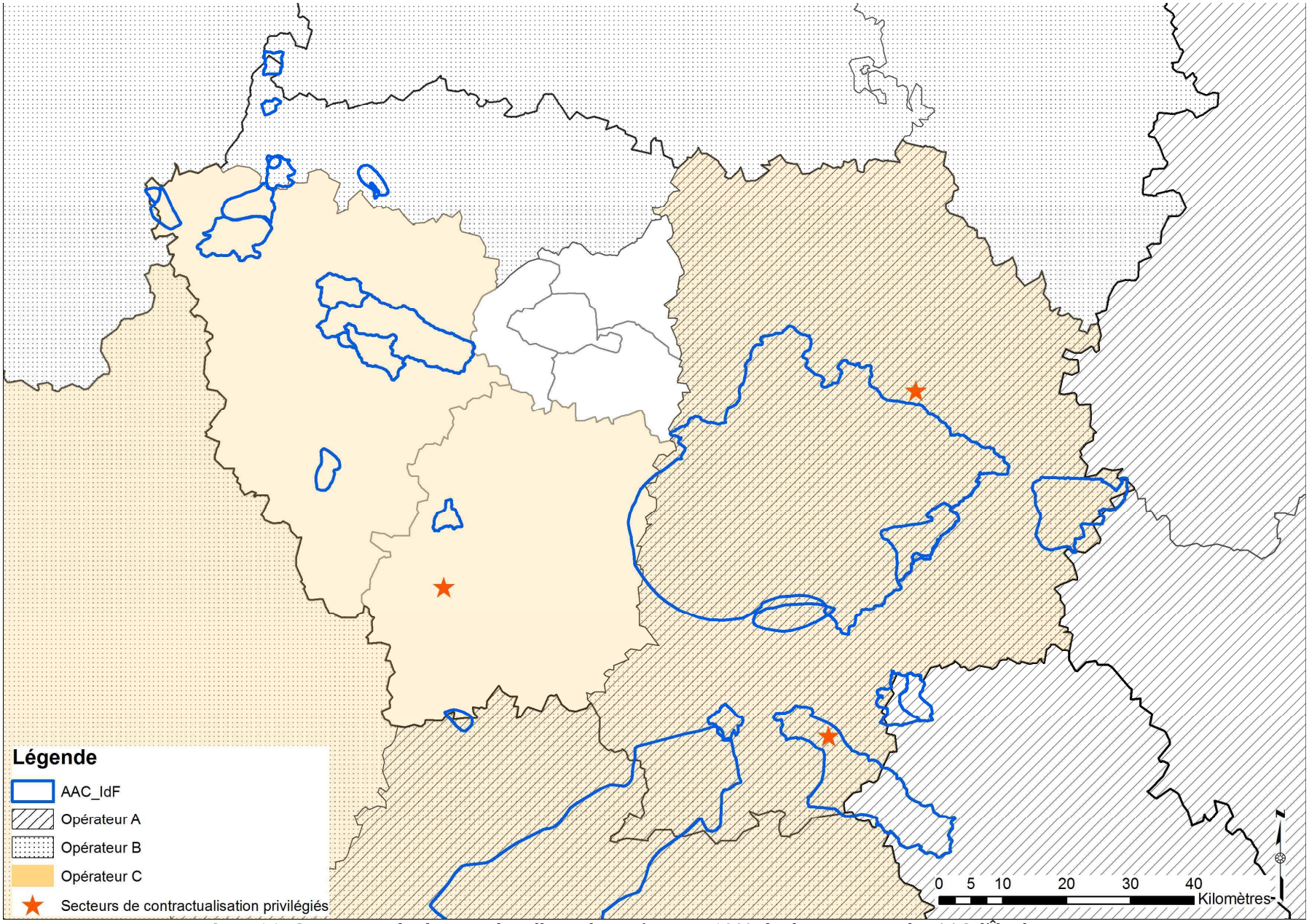
Carte 13 : Position des AAC validés en Île-de-France et secteurs de développement privilégiés de l'AB



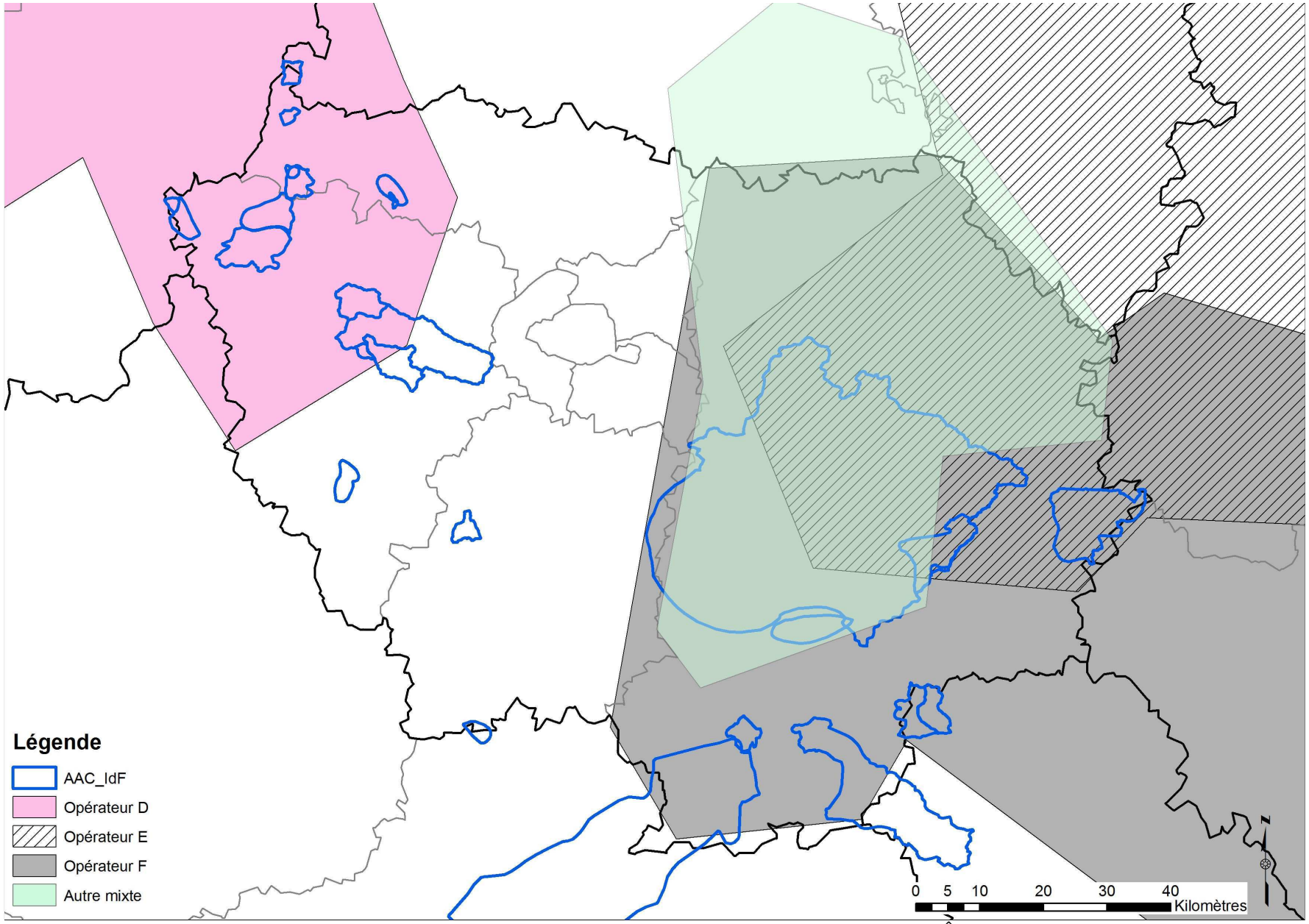
Carte 14 : Intersection d'une AAC et des territoires d'exploitations agricoles



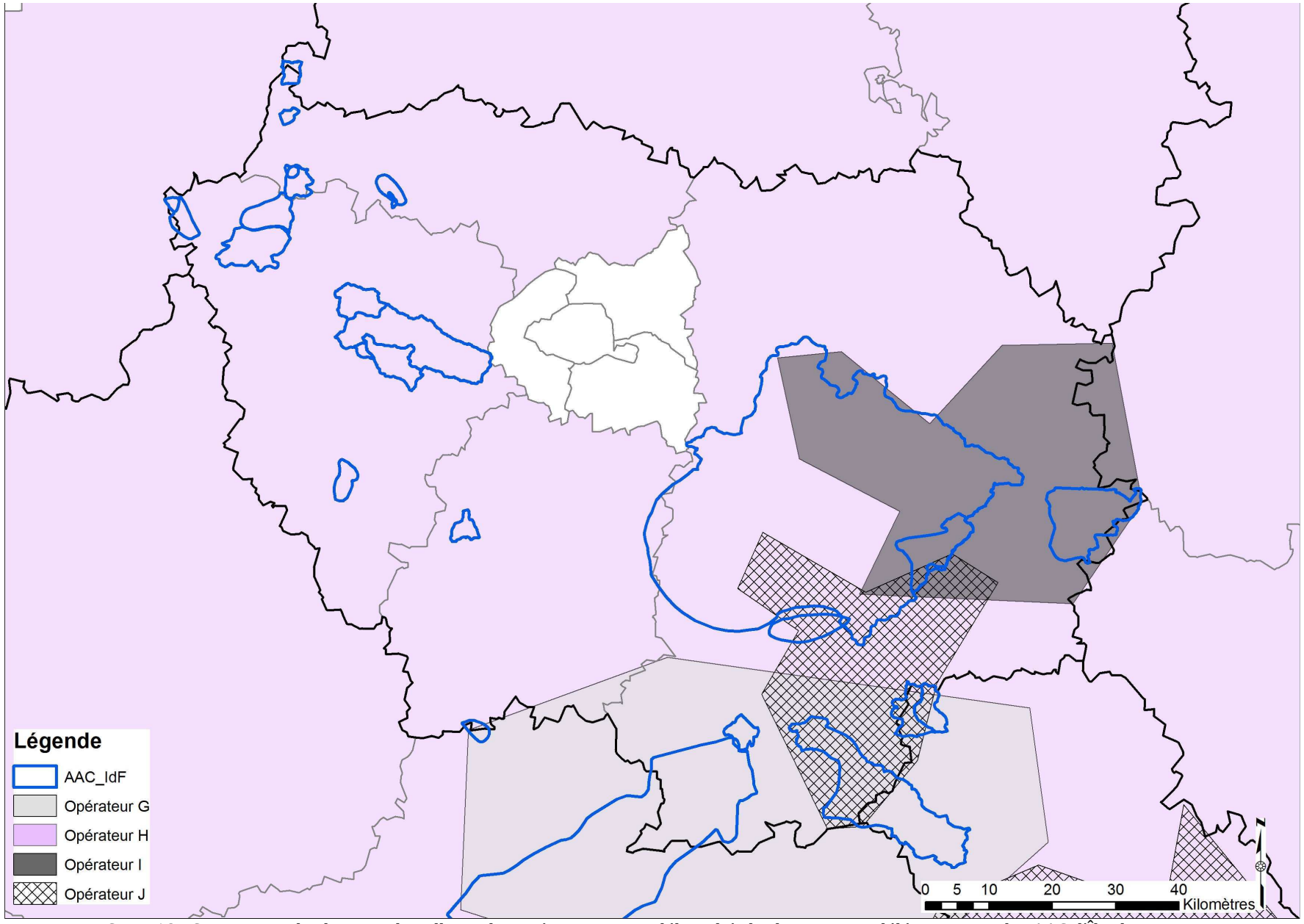
Carte 15 : Croisement entre les territoires d'exploitations enquêtées et l'AAC de Nemours



Carte 16 : Croisement des bassins de collecte des opérateurs 100% biologiques avec les AAC d'Île-de-France



Carte 17 : Croisement des bassins de collecte des opérateurs mixtes avec les AAC d'Île-de-France



Carte 18 : Croisement des bassins de collecte des opérateurs sans débouchés biologiques ou déléguant avec les AAC d'Île-de-France

Transitions des exploitations agricoles vers l'agriculture biologique dans un territoire: approche par les interactions entre systèmes techniques et de commercialisation.

Application aux aires d'alimentation de captages en Île-de-France.

En réponse aux réglementations environnementales récentes incitant à une gestion préventive de la qualité de l'eau, l'agriculture biologique (AB) constitue une des solutions globales préconisée pour cette gestion préventive. L'objectif de cette thèse est d'étudier les transitions des exploitations agricoles vers l'AB dans les territoires, en prenant les aires d'alimentation de captages (AAC) en Île-de-France comme cas d'étude. En nous inscrivant en agronomie des territoires, nous développons une interface disciplinaire avec la géographie et analysons ces transitions sous l'angle des interactions entre systèmes techniques et de commercialisation à différentes échelles territoriales. Des enquêtes ont été réalisées auprès d'agriculteurs franciliens en systèmes de grandes cultures et de maraîchage et auprès d'opérateurs des filières agricoles. Des « études AAC » en cours ont également été étudiées.

Nous avons abordé dans un premier temps les potentialités et les modalités de transition des exploitations vers l'AB en développant des méthodes pour évaluer leur proximité technique à l'AB et l'ampleur des sauts techniques et commerciaux qu'elles auraient à réaliser dans une situation de conversion. Parallèlement, l'analyse des stratégies techniques et commerciales des exploitations biologiques a permis d'aboutir à différents modèles biologiques. Nous avons ensuite montré que les opportunités territoriales de commercialisation jouent sur les possibilités d'évolution des exploitations vers l'AB. Enfin, la pertinence de l'échelle AAC pour engager un développement territorialisé de l'AB a été remise en cause. La complexité de mise en œuvre de cet objectif a été montrée en lien avec la superposition de territoires de différentes natures. Ce travail contribue à la compréhension des obstacles à l'insertion effective de l'AB dans les territoires à enjeu eau potable.

Mots-clés : agriculture biologique ; transition ; aire d'alimentation de captage ; agronomie des territoires ; interactions systèmes techniques et de commercialisation ; Île-de-France ; proximité à l'agriculture biologique ; typologie ; freins à la conversion.

Transitions to organic farming in a territory: approach via interactions between technical and commercialization systems

Application to water catchment areas in Ile-de-France

Organic farming is one of the global solutions recommended in response to recent environmental regulations for preventive management of water quality. The aim of this thesis is to study the transition of farms towards organic farming in specific territories, based on the case of water catchment areas in Ile-de-France. From an agronomy of territories perspective, I develop a disciplinary interface with geography, and analyze these transitions from the viewpoint of interactions between technical and commercialization systems on various territorial scales. My research has included surveys on large-scale farmers and market gardeners in the Ile-de-France region, and on operators of agricultural supply chains. I have also examined "water catchment areas studies" under way.

I first consider the potentialities and modalities of farms' transition to organic farming, by developing methods to evaluate their technical proximity to organic farming and the size of the technical and commercial leaps that they would have to make in a situation of conversion. In parallel, an analysis of the technical and commercial strategies of organic farms enables me to produce various biological models. I then show that the territorial opportunities of commercialization impact on organic farms' possibilities to evolve. Finally, the relevance of the water catchment area scale for engaging in territorialized development of organic farming is called into question. The complexity of the implementation of this objective is shown in relation to the superposition of territories of different natures. This work contributes to the understanding of obstacles to the effective introduction of organic farming in territories where drinking water is an issue.

Keywords: organic farming; transition; water catchment areas; agronomy of territories; technical and commercial system interactions; Ile-de-France; proximity to organic farming; typology; barriers to conversion.