

Université Fédérale



Toulouse Midi-Pyrénées

THÈSE

En vue de l'obtention du

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par

Université Toulouse Jean Jaurès

Présentée et soutenue par

Tiago TEIXEIRA DA SILVA SIQUEIRA

le 19 décembre 2017

**Titre : Forme d'Organisation et Profil Environnemental
de l'Exploitation Agricole : Le cas du secteur laitier**

École doctorale et discipline ou spécialité

ED TESC : Sciences Economiques

Unité de recherche

Laboratoire d'Étude et de Recherche sur l'Économie, les Politiques et les Systèmes sociaux
(LEREPS)

Jury

Monsieur Charilaos KEPHALIACOS

Professeur émérite à l'ENSFEA Toulouse

Madame Corinne TANGUY

Professeure à l'AgroSup, Dijon, Rapporteur

Madame Danielle GALLIANO

Directrice de Recherche à l'INRA Toulouse, Directrice de thèse

Monsieur Emmanuel RAYNAUD

Directeur de Recherche à l'INRA Paris

Madame Sílvia Helena GALVÃO DE MIRANDA

Professeure Associée à l'ESALQ-USP, Piracicaba, Brésil, Rapporteur

Madame Thi-Dieu-Phuong Geneviève NGUYEN-THOLE

Maître de conférences HDR à l'INP-ENSA Toulouse, Co-Directrice de thèse

“ L’université n’entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ”

Aos meus pais, irmã e a toda minha família.

“A cada renúncia uma vitória”

† Fernanda Teixeira Ortega

Remerciements

La longue trajectoire de la thèse nous permet de vivre des expériences intellectuelles et humaines uniques. Les contributions directes et indirectes de nombreuses personnes ont été essentielles pour l'aboutissement de ce travail doctoral. Ainsi, je me prête à l'exercice des remerciements en souhaitant qu'ils y trouvent ma reconnaissance la plus sincère.

Ma première pensée va naturellement à ma directrice de thèse, Danielle Galliano, qui m'a accordé sa confiance et son soutien sans faille depuis le projet d'avant-thèse. Sa rigueur, sa passion pour la recherche, sa cohérence intellectuelle et ses qualités humaines font d'elle un modèle de chercheur auquel j'espère rester fidèle. Je tiens également à remercier ma co-directrice, Geneviève Nguyen, d'avoir contribué à cette thèse. Sa manière d'appréhender la science économique, son esprit critique et nos discussions m'ont permis de me former en tant que chercheur et de progresser dans les réflexions développées dans cette thèse.

Je remercie les membres du jury, Mme Corinne Tanguy, Mme Sílvia Helena Galvão de Miranda, M. Charilaos Kephaliacos, M. Emmanuel Raynaud de m'avoir fait l'honneur d'accepter de lire et d'évaluer ce travail.

Mes remerciements vont également aux membres du LEREPS qui m'ont accueilli dans des conditions de travail très agréables et qui m'ont beaucoup aidé à déchiffrer l'économie. Je remercie Alexandre Minda, Denis Requier-Desjardin, Catherine Baron, François Fall, Géraldine Froger, Jean-Pierre DelCorso, Jérôme Vicente, Luis Orozco, Malika Hattab-Christmann, Marie Dervillé, Med Kichidi, Nicolas Galai, Olivier Brossard, Rachel Lévy et Stephano Ugolini, avec une attention particulière aux nombreuses personnes qui ont participé à mes différents comités de thèse en contribuant à l'avancée de mes travaux. Merci également aux gestionnaires, Anne-Marie et Joel, ainsi qu'à mes camarades (ex)doctorants du LEREPS pour nos échanges quotidiens très enrichissants sur les sujets les plus divers et variés. Un grand merci à Amélie, Bastien, Bruno, Délio, Cathy, Dimitris, Georgios, Joan, Liliana, Louis, Héloïse,

Geoffroy et Simon, avec une pensée particulière pour les trois derniers pour le temps qu'ils ont consacré aux nombreuses relectures mais également pour leur amitié sincère.

Mes plus sincères remerciements à tous les membres de l'UMR AGIR. Tout d'abord, à Jacques-Eric Bergez pour m'avoir accueilli au sein de l'UMR. Merci également à Christel, Marina, Mathieu et Thierry pour leur accueil formidable et leur gentillesse. Merci à l'équipe informatique et plus particulièrement à Richard pour les dépannages informatiques, corrections, matchs de squashes et échanges nombreux. Merci aux chercheurs agronomes, notamment Julie, Guillaume et Vincent pour les nombreux échanges et avec qui j'espère collaborer à l'avenir en vue d'une recherche interdisciplinaire. J'adresse une pensée particulière à Michel Duru pour nos échanges, notre co-rédaction d'article, et ses précieux conseils pour une alimentation saine. Son ouverture d'esprit, son pragmatisme et son professionnalisme mis au service de la science et du développement d'une agriculture durable sont des sources d'inspiration pour les jeunes chercheurs. Je remercie également les doctorants de " l'autre côté " et plus particulièrement Antoine, Camille, Hélène, Loïc, Maëlys et Sandrine de nos nombreux moments de partage et construction du collectif des doctorants de l'unité. Eu gostaria também de agradecer ao André e ao Toinho parceiros do AGIR Futebol Clube. Nossas caminhadas e discussões depois do almoço fazem parte dos bons momentos desta tese que o tempo não vai apagar além é claro dessa amizade duradoura.

Au sein de cette UMR, j'adresse mes remerciements les plus sincères aux membres de l'équipe ODYCEE, qui ont, chacun à leur manière, permis le bon déroulement de cette thèse. Je remercie : Pierre T. pour le temps qu'il m'a accordé et de m'avoir accompagné dans mes premiers pas dans l'économétrie ; Isabelle pour sa disponibilité et sa bienveillance ; Gaël pour son attitude positive et de m'avoir fait découvrir la littérature sur l'économie écologique ; Marie-Benoît pour ses remarques constructives dans les différents comités de thèse ; Amélie pour son soutien aux doctorants et pour sa joie de vivre ; Antoine pour son énergie contagieuse ; Thomas pour nous avoir fait rire quand il essayait d'être sérieux ; Pierre L. pour son aide précieuse dans la relecture de cette thèse ; Julie, Caroline et les Nathalie(s) pour échanges que nous avons pu avoir ; Collette pour sa sympathie et son sourire matinal. Un grand merci également aux chercheurs d'ODYCEE de l'ENSAT et tout particulièrement à

Bruno pour le temps consacré à cette thèse, notamment dans l'analyse de données du RA 2010. Je remercie Pauline, Martina, Mathéo, Yael, Alexandre et Marianna pour nos nombreux échanges amicaux. Un grand merci à la team stagiaire ODYCEE 2015 (Diane, Caro, Aurélie, Marie-Eva) pour l'ambiance au travail ainsi que pour les bons moments partagés. Merci à Célia et Germain pour leur soutien dans les journées de travail interminables, pour les samedis passés ensemble à la bibliothèque du patrimoine mais surtout pour la belle amitié que nous avons construite. Enfin, je tiens à exprimer ma gratitude envers mon collègue de bureau Olivier, pour son appui en statistique, français, chewing-gum, café, moral, etc., etc., etc., et surtout par son amitié sincère.

Je remercie également les membres des unités DYNAFOR et ODR, qui, par leur proximité à l'équipe ODYCEE, ont fait partie de mon quotidien. J'adresse une pensée particulière à Eric Cahuzac pour son soutien en économétrie et à Benoit, Thomas et Jérôme pour les bons moments partagés durant les poses café.

Je tiens également à remercier les membres de PURPAN pour ma formation d'Ingénieur et les nombreuses rencontres qu'elle a engendré. Je remercie particulièrement Jean Daydé et Karim Chaïb de leur soutien dans la construction du premier projet de thèse qui a permis l'obtention des fonds pour ma formation doctorale. J'adresse une pensée particulière à ce dernier d'avoir participé activement aux comités de cette thèse. Agradeço também à Melise Broullec por ter me apresentado o mundo da pesquisa na França. Je remercie également tous les membres de la direction de l'PURPAN et plus spécialement Djamila Lekhal, de m'avoir accueilli chaleureusement au sein de l'École en me confiant, entre autres, la gestion du Master EURAMA, tout en me permettant de me consacrer à ma thèse. Je remercie également Michel de Rancourt de la confiance qu'il m'a accordé, de son aide infaillible, de son attention, de sa gentillesse et des échanges enrichissants tout au long de cette dernière année. Un grand merci à Marie-Odile Bisch pour sa confiance, son accompagnement, sa générosité, mais surtout pour sa joie de vivre communicative. Un grand merci aux membres du RI, Béa, Cathy, Sarah et Djamel, et plus particulièrement à Delphine pour son sourire et son aide dans les activités d'EURAMA. Je remercie mes collègues de PURPAN de m'avoir régulièrement "dépanné" en me laissant le temps nécessaire à la finalisation de ma thèse :

Asma, Pauline, Hélène, Célia, Marie-Hélène, Gwenaëlle, Magali, Monique, Julien, Simon, Javier, Marco, Olivier, Fred, et, avec une pensée particulière, la team 2016, Cendrine, David, et Laurent. Je tiens également à remercier Anne et Bernadette pour leurs précieuses corrections. Enfin, merci    Catherine, Emma, Emilie, Françoise, Karine, Salima, Sandrine, David, Laurent(s), Philippe, Stéphane et Yannick pour leur soutien.

Eu agradeço igualmente a Coordena  o de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos 0900-13-3 que me permitiu realizar esta forma  o doutoral. Agradeço igualmente aos proprietários rurais que me acolheram para as diferentes entrevistas realizadas no Brasil : Luiz e família, Diogo, Roberto, Renato, Henrique, Anny e principalmente Camilla e a sua família.

Je remercie également les lapins du clapier ainsi que mes ex-colocs Heike, Matthieu, Pauline et Babeth des échanges, des corrections de textes et des moments passés ensembles. Merci à mes colocs actuels Simon, Marion, Loïc et Alexandre pour la bonne ambiance à la maison, et le fait d'avoir subi, surtout en cette dernière année, un coloc souvent absent et moins investi dans la vie collective. Je remercie plus particulièrement Popozinha et Choubidou de leurs corrections, attention, amitié et soutien tout au long de cette thèse.

Enfin, je tiens à remercier Anouck de son précieux soutien, de sa compréhension, de son affection et de notre complicité tout au long de ces années de thèse, ainsi que sa famille, Véro, Elisabeth et à François du chaleureux et formidable accueil qu'ils m'ont offert.

Concluo este exercício de agradecimentos pela base de todas minhas conquistas : minha família.. Obrigado pelos esforços que fizeram para que eu alcan  asse meus objetivos. Agrade  o profundamente por todos os valores e ensinamentos transmitidos. Obrigado por me transmitirem a importância de estarmos sempre buscando novos conhecimentos e o gosto pelos estudos Obrigado por me mostrarem que a essência da vida se encontra nas rela  oes profundas e sinceras que estabelecemos com as pessoas e com a natureza. Obrigado por me permitirem de conhecer profundamente o ato nobre e apaixonante de cultivar a terra e de contribuir para garantir o acesso    uma alimenta  o de qualidade para todos. Enfim, , obrigado por tudo M  e, Pai e Neguinha. Amo voc  s!!!

Sommaire

Introduction générale	7
Chapitre I <i>L'analyse économique des relations entre formes d'organisation et l'environnement : cadrage conceptuel et méthodologique</i>	19
Chapitre II <i>Les déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles : le cas des exploitations laitières françaises</i>	103
Chapitre III <i>Forme d'organisation et profil environnemental : une approche par les transactions appliquée aux exploitations laitières françaises</i>	149
Chapitre IV <i>Trajectoires d'exploitations et profil environnemental : le cas des exploitations laitières brésiliennes</i>	211
Conclusion générale	251
Références Bibliographiques	261
Liste des Tableaux	297
Liste des Figures	299
Table de Matières	301

Introduction générale

L'agriculture, à la suite de sa modernisation des années 1960 (promotion du modèle productiviste dans l'Europe de l'après-guerre, révolution verte dans les pays du Sud), est de plus en plus pointée du doigt pour sa responsabilité dans les problèmes environnementaux relevés à différentes échelles, du local au global (Steinfeld et al., 2006 ; Opio et al., 2013). Plus encore que pour les autres secteurs économiques, l'enjeu futur pour l'agriculture est indéniable et se pose en des termes simples : comment nourrir 9 milliards d'êtres humains à l'horizon de 2050 dans un contexte de ressources productives limitées et surtout d'inégalités d'accès aux ressources ? Comment surtout produire différemment en respectant l'environnement, le renouvellement des ressources et la biodiversité ? Si cet enjeu fait consensus, les avis sont davantage divergents sur les modèles productifs susceptibles de remplacer une agriculture productiviste qui a atteint ses limites, et soutenir une agriculture triplement performante, c'est-à-dire une agriculture non seulement performante sur les plans à la fois économique, social, et environnemental.

Face à l'enjeu de la sécurité alimentaire mondiale dans le contexte actuel de transition écologique, il est légitime de se poser la question des sources de la performance globale des différents modèles d'exploitations qui coexistent aujourd'hui tant au niveau national qu'au niveau international: quelles sont les sources de cette performance ? Existe-t-il un modèle plus performant qu'un autre ? La réponse semble ne pas aller de soi. Les avis sont d'autant plus divergents que des travaux récents ont montré non seulement la diversité croissante des formes d'organisation de l'exploitation agricole au sein du modèle dominant et longtemps consacré par les politiques publiques, le modèle familial, mais également le développement de nouvelles formes d'organisation telles que la firme agricole, l'entreprise agricole en réseau, exploitation patronale, etc. (Van der Ploeg et al., 2009 ; Requier-Desjardin et al., 2014 ; Bosc et al., 2015 ; Purseigle et al. 2017). Pour certains, les exploitations paysannes sont et resteront les seules capables de concilier un objectif économique avec des objectifs de préservation des ressources et d'équité sociale, grâce non seulement à leur capacité

d'innovation et à leur résilience, mais également aux valeurs que ce modèle d'exploitations défend (Van der Ploeg, 2014). D'autres mettent en avant l'efficacité de modèles plus inclusifs, qui reposerait sur des relations contractuelles " gagnantes-gagnantes " entre des exploitations familiales et des exploitations dites industrielles (Byerlee et Haggblade, 2013). D'autres, enfin, suggèrent de s'intéresser de plus près à la performance d'exploitations qualifiées de firme, qui intègrent les préoccupations de durabilité dans leur modèle économique, faisant de la responsabilité sociétale un facteur de différenciation (Purseigle et al., 2017). Pour éclairer ces avis divergents, il devient essentiel de comprendre et d'être en mesure d'évaluer plus précisément les différentes dimensions de la performance globale des différents modèles d'exploitations, et en particulier la dimension environnementale parce que c'est celle qui est la plus débattue.

Ainsi, au-delà de la confrontation entre le modèle agro-industriel et les systèmes agricoles et alimentaires alternatifs, les travaux actuels mettent surtout en évidence la diversité des acteurs et des trajectoires pour interroger leur contribution dans les transitions agro-écologiques (Gliessman, 2015 ; Galliano et al. 2017 ; Picard et Tanguy, 2017). Toutefois, on observe peu de travaux sur cette dimension micro-économique, consacrés à l'analyse de l'influence de cette diversité des formes d'organisations sur la performance environnementale en agriculture. Dans un contexte de coexistence de modèles et de formes d'organisation, la question qui se pose est celle du rôle de la forme d'organisation de l'exploitation agricole sur sa performance environnementale. Au-delà de la diversité des acteurs et de leur trajectoire, l'idée centrale du travail est d'interroger la relation entre les structures organisationnelles internes de l'exploitation et ses modes d'interaction avec son environnement externe dans sa contribution environnementale.

Dans ce cadre, trois ensembles de questionnements nous interrogent et motivent la problématique de cette thèse. Le premier s'adresse à la définition et à l'approche de la performance environnementale des exploitations agricoles. Le deuxième s'adresse au débat autour de la complexification des différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole. Le troisième s'intéresse à la littérature sur les déterminants de la performance environnementale des différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole.

Notre premier questionnaire s'adresse à la définition et à l'approche de la performance environnementale des exploitations agricoles par la littérature. Deux principales familles d'approches sont mobilisées pour comprendre les relations complexes entre l'exploitation agricole et les systèmes socio-écologiques dans l'étude de la performance environnementale.

La première famille d'approches part du principe que tous les compartiments, opérations et flux (directs et indirects) entre les systèmes de production et l'environnement peuvent être isolés, décomposés et modélisés (cas des normes ISO 14040, 14044). Selon cette perspective, le système de production est un "compartiment" du sous-système économique. Cette approche conçoit l'environnement comme un "input de production" et un "lieu de décharge de polluants" (ou des outputs indésirables) inhérents aux inefficacités des systèmes productifs (Vatn, 2005). Ainsi, une grande partie de la littérature en sciences du vivant s'attache à décomposer les flux et les processus pour les mesurer de manière directe ou par la modélisation (Lebacqz et al., 2013 ; Siqueira et Duru, 2016). En économie, cette approche est souvent associée à une conception de la performance environnementale en tant qu'un problème d'optimisation dans l'allocation des ressources d'une fonction de production soumise à des contraintes (Reinhard et al., 1999, 2000 ; van Calker et al., 2004, 2006 ; Picazo-Tadeo et al., 2011). Elle pourrait donc, être atteinte par la maximisation d'outputs par rapport à des entrants donnés et à travers la minimisation/réduction des outputs indésirables (externalités environnementales tels que les gaz à effet de serre) (van Calker et al., 2008 ; Picazo-Tadeo et al., 2011 ; Berre et al., 2013)

La deuxième approche de la performance environnementale part du principe que la complexité de l'interdépendance et l'incertitude liée à l'état actuel des connaissances des relations entre l'exploitation agricole et les systèmes socio-écologiques empêcheraient une décomposition, modularisation et modélisation complète de ces relations. Comme le notent certains auteurs, les relations entre les exploitations agricoles qui sont des systèmes partiellement conçus par l'homme, les écosystèmes et la société sont beaucoup plus complexes et intenses que dans des systèmes (totalement) conçus par l'homme (Hagedorn, 2008). De ce fait, la mesure de ces relations est beaucoup plus complexe et chargée d'incertitude. Cette complexité se traduit également par une plus grande sensibilité au

fonctionnement des écosystèmes et aux événements naturels (Hagedorn, 2008 ; Renting et al., 2009 ; Darnhofer, 2014). La diversité des aspects spatiaux et temporels associée à l'incomplétude des connaissances et à l'imprévisibilité des comportements de ces systèmes réduit énormément la précision des mesures dans les différentes échelles. Ainsi, une importante partie de la littérature conçoit la performance environnementale des exploitations agricoles comme une question d'adoption de "*best management practices*", pratiques de production durable, agriculture de conservation, etc., comme en témoignent de nombreux surveys (Knowler et Bradshaw, 2007 ; Prokopy et al., 2008 ; Baumgart-Gertz et al., 2012). Ces différents points mettent en évidence l'importance d'une conception de la performance environnementale par une approche systémique et multicritères de l'exploitation agricole, ce qui est peu fait dans la littérature économique.

Notre deuxième questionnement concerne le débat autour de la complexification des différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole. Concernant les structures des exploitations agricoles, certaines études récentes mettent en évidence l'importance des changements dans les formes d'organisation agricoles et notamment l'émergence de nouvelles formes et leur coexistence avec des formes familiales plus traditionnelles (Gasselin et al., 2014 ; Purseigle et al., 2017). Ces évolutions tendent à remettre en question le cadre d'analyse de l'exploitation agricole familiale tel qu'il a été élaboré par les économistes agricoles dans la mesure où il ne permet plus d'appréhender la diversité des formes d'organisation de l'exploitation agricole et leur complexification croissante. Progressivement, les approches de l'exploitation agricole par la littérature économique se sont éloignées de l'économie de l'entreprise. Si le deuxième champ a bénéficié d'avancées théoriques importantes portées par les mutations du système industriel, ceci est moins le cas pour l'économie des exploitations agricoles. Les travaux mettent également en évidence l'intérêt d'une conception renouvelée de l'exploitation agricole comme structure organisationnelle et de gouvernance dotée de capacités d'absorption et de traitement d'informations, d'adaptation et de transformation diverses (Renting et al., 2009 ; Darnhofer, 2014 ; Van der Ploeg, 2014). Enfin, le cadre d'analyse de l'exploitation agricole a besoin d'être enrichi pour

être en mesure d'appréhender la diversité des formes. L'économie néo institutionnelle et l'économie évolutionniste offrent à cet égard des outils analytiques intéressants.

Le troisième questionnement s'adresse à l'analyse des déterminants de la performance environnementale de l'exploitation agricole. Il est reconnu dans la littérature que certaines pratiques employées au sein des exploitations agricoles peuvent contribuer à une réduction des impacts de l'activité agricole sur l'écosystème. Cependant, la littérature en économie ne converge pas sur la question des fondements des choix des pratiques qui réduiraient leurs impacts environnementaux. Le rôle des réglementations en tant que mécanisme privilégié pour atteindre la performance environnementale a constitué la base des premiers travaux en économie de l'environnement. Selon cette approche, la performance environnementale serait atteinte par une correction des " failles de marché ", c'est-à-dire par l'internalisation des externalités. D'autres travaux appliquent les notions de rationalité substantive, d'information parfaite et d'individualisme méthodologique pour comprendre ces choix de pratiques. Ils analysent les préférences de type "*willingness to adopt*" ou encore "*willingness to accept*" des exploitations agricoles fondées sur le principe de l'utilité marginale dans une situation d'information complète (Espinosa-Goded et al., 2010 ; Blazy et al., 2011 ; Schulz et al., 2014).

Ces approches sont souvent critiquées pour leur éloignement aux conditions réelles de prise de décision. Certains auteurs, soulignent que l'étroite interdépendance entre les exploitations agricoles et les systèmes socio-écologiques ne permet pas d'analyser les processus de décision par ces concepts d'information parfaite et la notion de risque probabilisable (Darnhofer, 2014 ; Del Corso et al., 2017). D'autres études relâchent ces hypothèses pour s'attacher à d'autres facteurs que la réglementation ou le marché comme variables explicatives des comportements individuels et des choix environnementaux (Ostrom, 1990, 2010). Ils montrent que les croyances et les attitudes (Davies et Hodge, 2006 ; Del Corso et al., 2015, 2017 ; Zeweld et al., 2017) ainsi que les spécificités liées au site, la confiance, l'altruisme ou encore la réputation sont des éléments clés dans la compréhension des choix environnementaux des exploitations. Certaines études avancent également que certaines formes d'organisation des exploitations agricoles seraient plus aptes à

approvisionner des services écosystémiques (Stallman, 2011 ; Muradian et Rival, 2012). Néanmoins, et plus particulièrement dans ce dernier cas, il manque souvent une formalisation des propositions théoriques permettant de mieux comprendre ces relations ainsi que le développement d'évidences empiriques qui valideraient les propositions.

In fine, rares sont les études qui se sont intéressées à la conceptualisation et à l'analyse des liens entre, d'une part, la manière dont l'exploitation est organisée et gouvernée et d'autre part, l'ensemble des pratiques agro-environnementales qui y sont développées. Très peu d'études en économie s'intéressent aux liens entre les stratégies d'adaptation et les changements internes (familiaux ou structurels) ou externes (lié au marché, à l'état et aux conditions climatiques) et les choix des exploitations agricoles. Ce manque dans la littérature semble être important à combler car certains travaux associent la défaillance des politiques agro-environnementales au manque de prise en compte de la diversité des formes d'organisation de l'exploitation agricole dans leurs formulations (Falconer, 2000).

Dans cette thèse, ces trois questionnements sont développés de manière empirique sur le cas du secteur laitier qui illustre bien cette problématique. Le secteur laitier est particulièrement au cœur de ces débats environnementaux. D'une part, relativement aux différentes productions animales en Europe, c'est le secteur qui émet le plus important volume annuel de gaz à effet de serre (Lesschen et al., 2011). D'autre part, alors que la production laitière a longtemps été soutenue par les politiques publiques en tant que pilier de la sécurité alimentaire et de l'aménagement des territoires de la France, elle est aujourd'hui sous le feu des critiques en raison de l'agrandissement des structures laitières de l'après quotas et de leur concentration dans certains bassins de production (Chatellier et al, 2013a et b ; Opio et al., 2013). Ce secteur est également caractérisé par une grande diversité de formes d'organisation de l'exploitation agricole, depuis la petite exploitation paysanne à la grande ferme organisée sur un mode de fonctionnement industriel. Enfin, le débat scientifique et politique sur la performance environnementale de ces différentes formes d'organisation de la production laitière est loin d'être tranché en contribuant également à l'intérêt de l'étude empirique de ce secteur.

Cette thèse a donc pour objectif d'apporter une contribution à l'analyse du lien entre les formes d'organisation et la performance environnementale des exploitations agricoles. Nous partons du postulat que cette relation est complexe et non linéaire. Plus précisément, cette thèse propose une approche systémique et multicritère de la performance environnementale des exploitations laitières en s'appuyant sur la construction d'un profil de pratiques agro-environnementales. Elle s'appuie sur l'hypothèse que l'exploitation agricole est un système complexe doté d'une structure, une gouvernance et d'une capacité d'adaptation propres qui évolue en interaction avec son environnement externe.

Cette thèse est organisée autour de quatre chapitres. Le premier chapitre présente une revue de la littérature relative aux relations entre les formes d'organisation et la performance environnementale qui nous permet d'établir les principales propositions et outils conceptuels qui nous seront utiles par la suite. Il présente également la démarche méthodologique, de type méthode mixte, qui sera mobilisée pour les études empiriques réalisées dans cette thèse. Les trois chapitres suivants présentent les développements empiriques de cette thèse qui apportent chacun un éclairage sur la relation entre forme d'organisation et performance environnementale.

Le **Chapitre I** pose les bases conceptuelles, analytiques et méthodologiques de cette thèse. Il permet d'établir les principales propositions pour étudier les relations entre les formes d'organisation et la performance environnementale des exploitations agricoles. Ce chapitre est reparti en trois sections majeures.

La première section proposera un état de l'art de la littérature économique s'intéressant à la performance environnementale en soulignant les principales limites dans sa conceptualisation et de l'application aux cas des exploitations agricoles. On conclura cette section avec le positionnement conceptuel et analytique mobilisé dans la thèse pour l'étude de la performance environnementale des exploitations agricoles.

La deuxième section de ce chapitre explorera la littérature empirique relative aux relations entre les formes d'organisation de l'exploitation agricole et la performance environnementale dans l'objectif de proposer un cadre analytique adapté au cas agricole.

Cette section explorera tout d'abord la littérature s'intéressant à l'étude des caractéristiques organisationnelles et de la gouvernance des différentes formes d'organisation agricoles (Laurent et al., 1998, 2005 ; Allen et Lueck, 2003 ; Van der Ploeg et al., 2009 ; Nguyen et Purseigle, 2012). Puis, elle analysera les études empiriques qui s'intéressent à l'influence des facteurs internes (structurels et de gouvernance) et externes (environnement marchand, réglementaire et spatial) sur le comportement environnemental des exploitations agricoles. De cette analyse émergera les principales propositions de cette thèse. On conclura cette section par la présentation du cadre conceptuel et analytique, inspiré principalement des travaux développés dans la lignée de Rennings (2000) sur les innovations environnementales appliquées au secteur industriel (Horbach et al., 2012 ; Galliano et Nadel, 2015), qui guidera les travaux empiriques développés dans les chapitres suivants.

La troisième section de ce chapitre présentera la démarche méthodologique employée dans les différentes études empiriques des chapitres suivants. D'abord, elle présentera les contextes et les enjeux associés à la production laitière dans les deux terrains d'études de cette thèse (France et Brésil). Ensuite, elle présentera les données de la population des exploitations agricoles laitières du Recensement Agricole français de 2010 (RA 2010) et l'étude de cas d'exploitations laitières brésiliennes. Concernant les méthodes employées, l'idée est de combiner, dans une démarche mixte (pour leur complémentarité cf. Winter, 1984), des approches quantitatives (modélisations économétriques du Chapitre II et statistiques exploratoires du Chapitre III) et plus qualitatives (monographies du Chapitre IV) qui permettent un enrichissement mutuel. Dans un dernier temps, on présentera la démarche employée dans la construction du profil environnemental à travers un score des pratiques pour l'étude de la performance environnementale des exploitations laitières françaises.

Le **Chapitre II** cherchera à enrichir la littérature portant sur la performance environnementale des exploitations agricoles, par une analyse empirique des déterminants de la performance environnementale des exploitations laitières françaises. Pour cela, le cadre analytique proposé, notamment par certains auteurs inscrits dans le courant de

l'économie de l'innovation appliquée à l'innovation environnementale dans le cas industriel (Rennings, 2000) sera adapté aux cas des exploitations agricoles.

D'abord, nous étudierons le rôle des facteurs internes constituant la structure et la gouvernance dans la performance environnementale des exploitations laitières. Puis, on s'intéressera au rôle de l'interaction entre l'exploitation et leur environnement externe dans leur dimension spatiale, réglementaire et marchande sur la performance. Les différentes hypothèses construites autour de cette thématique seront testées sur les données de 47562 exploitations laitières provenant du RA 2010. Dans un premier temps, nous étudierons les déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles basée sur un score des pratiques représentatives du profil environnemental de l'exploitation. Dans un deuxième temps, ce modèle général est complété par des modèles partiels dans lesquels l'influence de ces facteurs est testée sur chacune des pratiques composant le score, prises individuellement. Ces deux approches de la performance environnementale sont complémentaires ; la première permettant d'apporter un regard plus systémique de la performance à travers le profil et la deuxième de préciser les déterminants de l'adoption des différents types de pratiques agro-environnementales.

Ce chapitre, à travers les différents modèles testés, mettra en lumière les facteurs internes et externes associés à la performance environnementale. Au-delà du comportement du manager face aux incertitudes et du rôle de la capacité d'absorption de l'exploitation, cette étude montrera le rôle fondamental des marchés alternatifs, de la réglementation ainsi que facteurs associés aux dynamiques spatiales dans la performance environnementale des exploitations laitières.

Le **Chapitre III** a pour objectif d'approfondir l'analyse des relations entre les formes d'organisation et les transactions agro-environnementales associées aux pratiques des exploitations laitières. L'objectif est d'étudier plus en détail si certaines formes d'organisation de l'exploitation laitière seraient plus aptes que d'autres à prendre en compte certaines transactions environnementales. Il mobilisera, de façon exploratoire, des concepts de

l'économie des coûts de transactions et notamment le principe d'alignement des formes de Williamson.

Sur le plan méthodologique, ce chapitre développera des analyses statistiques exploratoires sur la population des exploitations laitières du RA 2010. Il mobilisera une typologie basée sur les caractéristiques structurelles et de gouvernance des exploitations pour distinguer les principales formes d'organisation de l'exploitation agricole. Il analysera les attributs (incertitudes et spécificités d'actifs) des transactions associées aux pratiques agro-environnementales des exploitations laitières. Il proposera une analyse statistique exploratoire des corrélations entre formes et transactions, et discutera l'existence d'un alignement entre ces derniers.

Le **Chapitre IV** a pour objectif de contribuer à la littérature existante sur les déterminants de l'adoption des pratiques agro-environnementales en proposant une approche plus qualitative de l'étude des facteurs organisationnels internes et des facteurs découlant de l'environnement externe de l'exploitation dans le choix de ses pratiques. Il vise à avancer empiriquement dans l'analyse des liens entre modèles d'organisation de la production agricole et externalités environnementales par une approche monographique de différentes exploitations ayant des profils organisationnels, et notamment des formes de gouvernance, différents.

Ce travail s'appuiera sur les approches en économie de l'innovation et des organisations et notamment sur le cadre d'analyse des innovations environnementales (Rennings 2000, Horbach et al., 2012). Nous mobiliserons également les concepts de l'économie évolutionniste pour appréhender les processus décisionnels et d'apprentissage qui accompagnent l'adoption des pratiques environnementales de l'exploitation (Darnhofer et al., 2010). Le cadre proposé est appliqué à l'étude de cas d'exploitations agricoles laitières au Brésil choisies au regard de la diversité des structures organisationnelles et des formes de gouvernance (notamment des formes familiales aux formes firmes). La collecte de données a été réalisée grâce à des entretiens semi-directifs réalisés en face à face avec les propriétaires en décembre 2015 et janvier 2016 suivis d'une visite de terrain des exploitations laitières. Les

faits marquants ont été restitués principalement par la mobilisation de *verbatim* tout au long du texte.

Ce chapitre mettra en lumière les principaux processus décisionnels et d'apprentissage ainsi que les mécanismes d'incitation et de coordination qui fondent le profil environnemental des différentes formes d'organisation des exploitations laitières. Il avancera également la manière dont les différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole mobilisent leurs facteurs internes et interagissent avec leur environnement externe à travers des trajectoires d'apprentissage et d'adoption diverses.

Au terme de cette recherche, nous aurons ainsi apporté différents éclairages, à la fois théoriques et empiriques sur les liens entre formes d'organisation et performance environnementale. Ces résultats permettront de proposer des éléments de politique publique afin de favoriser la performance environnementales des exploitations agricoles.

CHAPITRE I

L'ANALYSE ÉCONOMIQUE DES RELATIONS ENTRE FORMES D'ORGANISATION ET ENVIRONNEMENT : CADRAGE CONCEPTUEL ET MÉTHODOLOGIQUE

Introduction

Ce chapitre présente le cadre conceptuel et méthodologique de cette thèse. Il est divisé en 3 sections. La première s'intéresse aux principaux concepts et limites de la littérature économique concernant la performance environnementale. La deuxième discute la littérature sur les relations entre les formes d'organisation de l'exploitation agricole et la performance environnementale. La troisième développe la démarche méthodologique employée dans cette thèse.

La première section présente une revue de la littérature économique relative aux différents concepts et approches employés dans l'étude de la performance environnementale. Nous mettons en évidence les principales étapes qui marquent l'évolution des travaux sur ce sujet et les principales limites des différents cadres conceptuels et analytiques proposés pour étudier cette question. Dans cette première section, nous présentons le cadre analytique de la performance environnementale développé par les courants néoclassique et institutionnaliste. Ce dernier courant se décline autour de plusieurs approches : celles mettant en avant les dynamiques de l'action collective et les coûts de transactions, et les approches évolutionnistes se focalisant sur les processus d'innovation environnementale.

Dans un deuxième temps, nous présentons des travaux empiriques sur la performance environnementale portant sur les exploitations agricoles et la prise en compte des spécificités de la production primaire agricole.

La deuxième section développe le cadre analytique et les propositions théoriques de cette thèse pour l'analyse des relations entre les formes d'organisation des exploitations agricoles et la performance environnementale. En premier lieu, nous présentons les travaux qui s'intéressent aux différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole. Nous soulignons les principales caractéristiques des formes d'organisation familiales et les formes qui s'en éloignent. Nous nous intéressons ensuite aux rares travaux qui étudient les relations entre les formes d'organisation de l'exploitation agricole et la performance environnementale. Une première série de travaux met en évidence la relation entre les facteurs internes aux formes d'organisation de l'exploitation agricole et la performance environnementale, et notamment le rôle de la structure organisationnelle et de la gouvernance. Un deuxième ensemble de travaux s'intéresse à l'influence des facteurs externes aux formes d'organisation de l'exploitation agricole sur la performance environnementale, qui met en évidence l'interaction entre l'environnement réglementaire, spatial et marchand et la performance environnementale des différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole. Cette section se conclut par la proposition d'un cadre analytique qui sera mobilisé dans les travaux empiriques réalisés dans les chapitres suivants.

La troisième section de ce chapitre présente la démarche méthodologique employée dans cette thèse. Elle est divisée en trois différentes sous-sections. La première présente des éléments contextuels et les principaux enjeux de la production laitière dans nos deux terrains d'études : France et Brésil. Elle présente de manière succincte la politique agricole et environnementale, les principales formes d'organisation de la production agricole et leurs liens avec la performance environnementale dans les deux contextes nationaux. La deuxième sous-section présente les données et les méthodes mobilisées dans la thèse. Elle débute avec la présentation des données du recensement agricole 2010 et l'étude de cas brésilien. Ensuite cette sous-section présente les méthodes employées dans cette thèse. Elle présente

le modèle général et l'approche économétrique mobilisée dans le Chapitre II, l'analyse exploratoire menée dans le Chapitre III et l'étude monographique des exploitations agricoles brésiliennes dans le Chapitre IV. Enfin, la troisième sous-section expose la construction du profil environnemental des exploitations.

1. Apports et limites de la littérature économique sur la performance environnementale : le cas des exploitations agricoles

La section 1 de ce chapitre est constituée de deux sous-sections principales. La première est consacrée à l'analyse des principaux concepts et approches de la performance environnementale de la littérature économique (sous-section 1.1.). La deuxième propose de comprendre la manière dont ces concepts sont mobilisés dans la littérature appliquée aux exploitations agricoles en exposant les spécificités et limites de cette littérature (sous-section 1.2.).

1.1. Les principaux concepts et approches de la performance environnementale

Cette sous-section présente, dans un premier temps, les différents concepts mobilisés dans l'étude de la performance environnementale. Dans un deuxième temps, elle expose la manière dont les différents courants de la pensée économique conceptualisent et analysent la performance environnementale. Elle sera conclue par la présentation des deux principales perspectives appuyant la compréhension de la performance environnementale en tant que résultat des interrelations complexes entre les systèmes socio-économiques-écologiques.

1.1.1. La performance environnementale : regards croisés des différentes disciplines

Différents concepts font partie du vocabulaire politique et scientifique traitant la question de la performance environnementale. Nous allons présenter les principales conceptualisations de la performance environnementale que proposent les disciplines.

En sciences de gestion, un pan de la littérature s'est développé autour de la Responsabilité Sociale et Sociétale de l'Entreprise (RSE) contribuant de fait au débat sur la performance environnementale. Ce courant de pensée, dont les origines remontent aux travaux de Bowen

(1953), prône une intégration des problématiques de la responsabilité économique, sociale et environnementale dans l'activité des firmes. Les Norme ISO 26000 et le "livre vert" de la Commission Européenne (2001, 2011)¹ établissent des critères et des objectifs en termes de responsabilité environnementale des entreprises alimentant ainsi le débat sur la conceptualisation de la performance environnementale. Les travaux portant sur la RSE comme source de performance environnementale portent pour la grande majorité sur les firmes industrielles, mais se sont peu intéressés au secteur agricole.

Les sciences de l'environnement, telles que l'écologie, contribuent largement à l'intégration des nouveaux concepts dans la pensée économique et dans le débat politique sur la performance environnementale en introduisant les notions de cycle de vie, capital naturel critique, biodiversité², principe de précaution, résilience³, services écosystémiques, etc.

Selon Vatn (2005), la notion d'impacts générés au long du cycle de vie d'un produit, procédé ou système (production-consommation-déchet) n'était pas assez développée, ni correctement appréhendée dans la conceptualisation de la performance environnementale. Les pollutions étaient historiquement traitées de manière ponctuelle et associées à une étape spécifique du processus de production. Une délimitation incorrecte des frontières du problème engendrait donc une compréhension partielle ou même parfois erronée des impacts environnementaux et de ses relations de causalités avec les systèmes productifs (Vatn, 2005). La notion de cycle de vie permet donc de sensibiliser les différents acteurs au besoin d'élargir la vision de la performance environnementale, par la connexion des impacts tout au long du cycle de vie d'un service, produit ou procédé.

La notion de services écosystémiques, provenant des sciences de l'environnement, contribue également à une conception plus fine de la performance environnementale. Ce concept a été intégré dans les travaux en économie principalement avec le développement de la revue

¹ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52001DC0366>

² Conçue en tant que " ensemble des espèces animales, végétales et microbiennes (biodiversité interspécifique) de la planète ainsi que la diversité génétique au sein d'une même espèce (biodiversité intra spécifique) " (FAO, 2009)

³ Conçue comme " The ability of the system to return to its original state after shock or to keep his organizational structure intact after perturbation " (Holling, 1973, 1986 ; Perrings, 1997 cité par Vatn 2005 p. 235)

“ *Ecological Economics* ”. Ce concept, originellement utilisé pour qualifier un ensemble de processus opérant dans les écosystèmes (Loreau et al., 2002 ; Hector et al., 2007), a été largement interprété en tant que “ *functions of nature served human societies* ” (Daily, 1997 ; Gómez-Baggethun et al., 2010) ou que “ *benefits people obtain from ecosystems* ” (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Cette notion permet de lier les fonctions écologiques à la sphère économique à travers une approche des interrelations complexes entre les activités humaines et les écosystèmes. Cela implique que lorsque les choix rationnels individuels, optimaux d’un point de vue économique, sont agrégés, ils génèrent des effets négatifs sur les services écosystémiques et in fine sur la société. La performance environnementale est dans ce cas associée à la préservation de l’approvisionnement de nombreux services fournis par les écosystèmes essentiels pour la biosphère, pour l’activité économique et pour le bien-être des individus.

Le concept de développement durable⁴, largement mobilisé dans les travaux en sciences politiques, établi dans le rapport des Nations Unies “ *Our common future* ” de 1987 a le mérite de d’introduire la question de justice et d’équité intergénérationnelle dans le débat sur la conception de la performance environnementale. L’acceptation de la performance environnementale à travers cette notion donne lieu à un débat entre deux courants qui proposent des versions différentes de la durabilité : *weak* vs *strong*. Dans la version *weak* (Equation 1), le développement durable peut-être atteint si le capital total est maintenu ou augmenté, même à de très faibles niveaux de capital naturel (R), à la condition que l’investissement dans le capital (humain, technologique, etc.) (C) compense cette perte de capital naturel dans le temps (t). Selon la version *strong* du développement durable, le capital naturel ne peut pas être remplacé et sa quantité ne doit plus être réduite (Equation 2) :

$$1. \textit{Version weak: } \frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial N}{\partial t} \geq 0 \quad \text{ou} \quad 2. \textit{Version strong: } \frac{\partial R}{\partial t} \geq 0$$

⁴“ Development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs ” (Brundtland, 1987)

Une troisième version de la définition de développement durable s'oppose à la vision dichotomique des approches *weak vs strong*. En effet, certaines ressources naturelles ou processus de la nature peuvent être substitués alors que d'autres sont insubstituables (Vatn, 2005, p. 244). De ce constat émerge le concept de capital naturel critique qui a pour objectif d'identifier les capitaux naturels ne pouvant pas être remplacés⁵ mais qui sont essentiels au maintien des écosystèmes. Cependant, les difficultés de mesure d'identification et quantification des niveaux " critiques " de capital naturel sont fortes face à la complexité des fonctionnements des écosystèmes (Vatn 2005, p. 245). Cette complexité est due en partie aux processus graduels et cumulatifs des pollutions associées à une résilience de l'écosystème à des échelles temporelles et géographiques variables. Ce qui conduit à une difficulté quant à l'identification des relations de causalité entre les systèmes socio-économiques et écologiques. Dans ce contexte, le " principe de précaution " se développe dans les politiques publiques touchant à l'environnement (Vatn, 2005, p. 245).

En économie, la conceptualisation de la performance environnementale a été initialement associée à un contexte caractérisé par un accès difficile à des ressources naturelles devenues rares (Gómez-Baggethun et al., 2010). Dans ce contexte la performance environnementale était conceptualisée plutôt autour de la problématique de l'accès et de l'optimisation de l'utilisation des ressources (Vatn, 2005 ; Gómez-Baggethun et al., 2010) . Cependant, l'accroissement de la pollution et des problèmes environnementaux a rendu cette conception de la performance environnementale insuffisante pour étudier la problématique environnementale (Gómez-Baggethun et al., 2010). Comme Stanley Jevons (1965) l'énonce, la performance par unité produite augmente le total de ressources consommées, contribuant ainsi à la raréfaction de ces ressources (cité par Vatn, 2005 p. 238-239). Ainsi, malgré l'existence d'une réduction de la pollution par unité produite à l'échelle du système de production, dans un système plus large, les pollutions augmentent étant donné l'accroissement de l'utilisation de cette ressource (Vatn, 2005 p. 238-239). Ce phénomène est populairement connu en tant qu'effet rebond en économie.

⁵ Comme le Phosphore (P) élément rare qui ne peut pas être remplacé dans la photosynthèse des plantes.

Le concept d'externalité environnementale, dont les origines remontent aux travaux de Marshall (1890) et dont la formalisation est attribuée à Pigou (1920), apporte des nouvelles perspectives à l'étude de la performance environnementale. Les externalités environnementales⁶ sont définies comme les effets de l'action d'un agent sur l'environnement, et plus globalement, sur le bien-être d'autres agents à travers d'échanges qui ne sont pas médiatisés par le marché (Gómez-Baggethun et Muradian, 2015). Les externalités sont considérées en tant que résultats des "défaillances de marché" car elles ne sont pas intégrées dans les systèmes de prix. Ce concept permet de prendre en considération des effets qui ne sont pas pris en compte par les marchés – comme les pollutions – dans l'analyse économique, en soulevant les interdépendances entre les fonctions d'utilité et de production (Grolleau et Salhi, 2009). La performance environnementale est donc associée à la réduction des externalités environnementales à travers leur internalisation dans le système économique.

Pour conclure, les notions présentées *supra* ont contribué au débat scientifique et politique sur la définition de la performance environnementale. Plusieurs courants de la pensée économique se sont saisis de ces notions dans la conceptualisation et dans l'étude de la performance environnementale et de ses liens avec la société. Comme Vatn (2005, p. 4) le souligne, connaître les différentes approches est nécessaire car elles représentent "*the glasses through which we look*": les résultats obtenus sont liés aux modèles et aux hypothèses sous-jacentes aux différentes approches. Par la suite nous allons explorer plus en détail les principales approches de la performance environnementale en économie.

1.1.2. Les principales approches de la performance environnementale en économie

Nous visons à étudier ici la manière dont les principaux courants en sciences économiques saisissent les différents concepts dans l'étude de la performance environnementale. Dans une visée didactique, trois approches distinctes de la performance environnementale seront présentées séparément. Nous examinerons en premier lieu la conception de l'économie standard de la performance environnementale. Ensuite, les approches institutionnalistes de

⁶ Pour une discussion approfondie sur le concept voir Vatn et Bromley (1997) et Grolleau et Salhi (2009).

la performance environnementale seront exposées. Ce dernier courant est décliné autour des approches par l'action collective et par les coûts de transactions d'un côté et les approches évolutionnistes et par l'innovation environnementale de l'autre⁷.

1.1.2.1. Les approches néoclassiques de la performance environnementale

Les problèmes environnementaux sont conçus par la pensée néoclassique en tant que défaillances de marché. Cela amène à une conception des externalités en tant que résidus/output indésirables de la fonction de production (Stanwick et Stanwick, 1998 ; Wagner, 2005 ; Claver et al., 2007). Leurs origines sont attachées aux inefficiences technologiques et d'allocation présentes dans les systèmes productifs. Selon ce courant, la performance est conçue en tant qu'attribut de toutes les actions humaines entreprises pour obtenir l'effet désiré (Fried et al., 2008). La performance environnementale serait donc atteinte, pour ces auteurs, par l'internalisation des externalités via l'optimisation de l'utilisation des facteurs de production.

Deux cadres conceptuels de la micro-économie étudient la performance environnementale selon la perspective néoclassique. Le premier mobilise la théorie du producteur en appréhendant la performance environnementale en tant que problème d'allocation optimale de ressources de production pour réduire/éviter les externalités environnementales (Shadbegian et Gray, 2005 ; Wagner, 2005). Le deuxième mobilise la théorie du consommateur pour comprendre la préférence des agents qui cherchent à maximiser leur utilité espérée par rapport à l'adoption des pratiques. Ces cadres conçoivent les systèmes productifs et l'environnement comme deux entités distinctes, indépendantes, modulables, avec des frontières bien définies et dont les interactions sont ponctuelles et les flux entre les deux entités peuvent être complètement quantifiés (Hagedorn, 2008).

Selon les approches macro-économiques, l'internalisation des externalités, en tant que moyen d'atteindre la performance environnementale, peut-être réalisée de manière optimale à travers deux mécanismes. Le premier renvoie à la réglementation mettant en

⁷ Ces approches ne sont pas toujours considérées en tant qu'appartenant à la famille des institutionnalistes.

place des instruments comme des taxes basées sur le principe “ pollueur-payeur ” ainsi que des instruments d’incitation sous forme de “ récompense ” comme les subventions, considérés légitimes pour corriger les failles de marché (Baumol, 1972 ; Baumol et Oats, 1988 ; Fox et Brouwer, 2012 p. 270). Le deuxième mécanisme est celui de l’évaluation monétaire qui permettrait ensuite de réintroduire cette externalité dans les marchés en tant que bien échangeable (Constanza et al., 1997 ; Barbier, 2000). Ce mécanisme permet la rencontre entre l’offre et la demande conduisant ainsi à une situation d’optimum de Pareto (Constanza et al., 1997 ; Barbier, 2000)⁸. Ces études mobilisent principalement les analyses de coûts-bénéfices et les consentements à payer pour évaluer des valeurs optimales ou des quotas échangeables d’externalités.

Ces approches de la performance environnementale s’appuient principalement sur les axiomes de la théorie économique néoclassique. L’individu cherche à optimiser ou maximiser son utilité espérée basée sur le calcul des coûts marginaux. Il est considéré comme étant parfaitement rationnel et disposant d’informations parfaites. Selon cette approche les coûts de transactions⁹ sont nuls et l’information est symétrique¹⁰. La notion d’incertitude est aussi réduite à celle de risque¹¹. Les individus se trouvent donc dans un environnement de concurrence parfaite. Ces hypothèses conduisent à une représentation simplifiée et partielle des comportements des agents quand il s’agit principalement de questions fortement liées à l’environnement naturel (Vatn, 2005).

⁸ Pigou (1920) avance même que l’évaluation monétaire serait le seul instrument logique de mesure disponible dans la vie sociale.

⁹ Coûts de fonctionnement du système économique associés aux transferts des droits de propriété/usage (Coase 1960) ou d’un bien/service (Williamson 1975) entre des entités technologiquement séparables.

¹⁰ En effet, les travaux d’Akerlof (1970) “ *The Market for Lemons : Quality Uncertainty and the Market Mechanism* ” montrent que les agents détiennent des informations incomplètes et distinctes.

¹¹ Pour plus de détails voir Vatn (2005, p. 246) qui discute les limites de ce réductionnisme et propose une distinction entre les risques ordinaires, les incertitudes et les incertitudes radicales inspirée entre autres des travaux fondateurs de Knight (1921).

1.1.2.2. Les approches institutionnalistes de la performance environnementale

Certains courants de la pensée économique proposent une lecture institutionnaliste de la performance environnementale. Ces courants considèrent la performance environnementale en tant que produit des interactions entre les institutions, la nature et les individus souvent au-delà des sphères marchandes ou normatives¹². Ils soulignent l'importance de prendre en compte la forte interdépendance entre les critères physiques, sociaux et distributifs dans l'étude de la performance environnementale.

Nous présentons ici deux approches de la performance environnementale découlant du courant institutionnaliste. La première, s'intéresse à la performance environnementale par l'entrée de l'action collective dans la gestion des biens communs¹³. La deuxième approche étudie la performance environnementale à travers le prisme des coûts des transactions. Les auteurs qui alimentent ces courants de la pensée sont souvent néo-institutionnalistes¹⁴. Puis, nous présentons les approches de la performance environnementale selon les perspectives des courants évolutionnistes et d'économie de l'innovation. Ces courants sont également considérés en tant que des héritiers de la pensée institutionnaliste. Néanmoins, il existe une forte perméabilité entre les travaux des différents courants.

a) Les approches par l'action collective et par les coûts de transactions

Une première approche conçoit les impacts environnementaux comme le résultat de droits de propriété et d'usage des biens communs mal définis étant données les difficultés de démarcations et les coûts d'exclusion qui y sont associés (Dahlman, 1979 ; Ostrom, 1990, 2010 ; Vatn, 2005). Dans ce cas, la performance environnementale n'est plus conçue exclusivement comme le résultat de l'efficacité allocative des ressources. Elle est plutôt conçue comme le résultat de l'efficacité allocative à laquelle s'ajoutent d'éventuels effets

¹² Pour plus de détails voir Baumol et Oats (1988) ; Vatn (2010, 2014) ; Gómez-Baggethun et Muradian (2015)

¹³ Aussi connu comme des " *common-pool resources* " qui sont des biens rivaux et non-exclusifs. Pour plus de détail sur la définition voir Vatn (2005 p 250-256) et Ostrom (2010).

¹⁴ Même s'il existe une perméabilité entre les différents courants et travaux qui rend difficile de déterminer avec exactitude la filiation des travaux aux nombreux courants de la pensée économique.

distributifs et d'équité, associés à la répartition de droits de propriété et d'usage des biens communs (Ostrom, 1990 ; Vatn, 2005 ; Paavola, 2007). La gouvernance est un des concepts centraux et renvoie ici aux instruments marchands de l'organisation économique (basé sur des prix) et aux instruments non marchands (les contrats, les réseaux relationnels, la hiérarchie, la coopération) (Hagedorn, 2008). La gouvernance collective est dans cette approche le moyen privilégié pour la redéfinition des droits sur ces biens et la régulation des interactions entre les hommes et l'environnement (Ostrom, 1990, 2010 ; Vatn, 2005 p. 283).

La deuxième approche conçoit les impacts environnementaux comme une conséquence des coûts de transaction positifs et un résultat rationnel face à des coûts des transactions élevés (Coase, 1960; Dahlman, 1979). Cette approche s'appuie principalement sur l'article séminal de Coase (1960) "The problem of social cost" qui formalise l'existence des coûts de transactions. Dans cet article Coase (1960) avance que dans un monde hypothétique sans coûts de transactions il n'y a pas besoin de taxer les externalités car les individus peuvent eux même trouver des solutions optimales pour résoudre les problèmes d'externalités. Il constate, que les différentes formes d'organisation existent parce qu'elles sont plus efficaces dans la gestion de ces coûts de transactions. Enfin, selon cette approche, la performance environnementale serait associée à la recherche de réduction des coûts de transactions environnementaux à travers des formes d'organisation qui sont efficaces pour effectuer cette tâche (Vatn et Bromley, 1997 ; Stalman, 2011 ; Muradian et Rival, 2012).

Selon Ménard (2012a) les formes d'organisation sont conçues de deux manières différentes. Soit en tant qu'arrangements découlant de l'ensemble des règles d'usage et de propriété permettant d'assurer l'accès aux ressources, à la production et aux transactions dans une économie de marché (Ménard et Shirley, 2005 ; Ménard, 2012a). Soit en tant qu'ensemble des dispositifs internes de gouvernance¹⁵, constitués des arrangements et des incitations qui structurent des entités (très souvent l'entreprise) et les dotent d'une identité (Ménard et Shirley, 2005 ; Ménard, 2012a). Il souligne que ces "conceptions de l'organisation ne sont pas incompatibles, l'analyse portant sur un champ plus ou moins étendu" (Ménard, 2012a).

¹⁵ La gouvernance renvoie ici aux "pilotages (internes) des modes d'organisation" (Ménard, 2012a p. 94). Elle touche à la fois la direction de l'entreprise, le contrôle d'administration, la gestion de budgets participatifs, etc.

Coggan et al. (2010) proposent un cadre qui intègre la perspective institutionnaliste des coûts de transaction associée à des politiques autour des biens environnementaux (figure 1). Ils proposent une analyse des coûts de transactions associés à ces biens par leur caractérisation selon les facteurs suivants : les transactions (la spécificité des actifs, leur temps/fréquence ou durée et leur incertitude), la nature des agents contractants (rationalité limitée, opportunisme, confiance, idéologie commune, nombre et localisation des agents) et les facteurs relatifs à l'environnement institutionnel. Selon le schéma représenté dans la figure 1, les caractéristiques des transactions, la nature des agents contractants et les facteurs liés à l'environnement institutionnel influencent les coûts des transactions des politiques publiques liées aux biens environnementaux. Les coûts de transaction seraient donc associés à la collecte d'information, la clarification et la contractualisation ainsi que à la prise de décision dans une situation où les résultats sont peu prévisibles ou imprévisibles. Selon Coggan et al. (2010), les coûts pour garantir le contrôle et l'exécution des transactions des biens environnementaux sont très importants car l'observation des actions et des résultats désirés sont difficiles. Cet ensemble de facteurs peut conduire à une récurrence des comportements opportunistes dans les transactions des biens environnementaux.

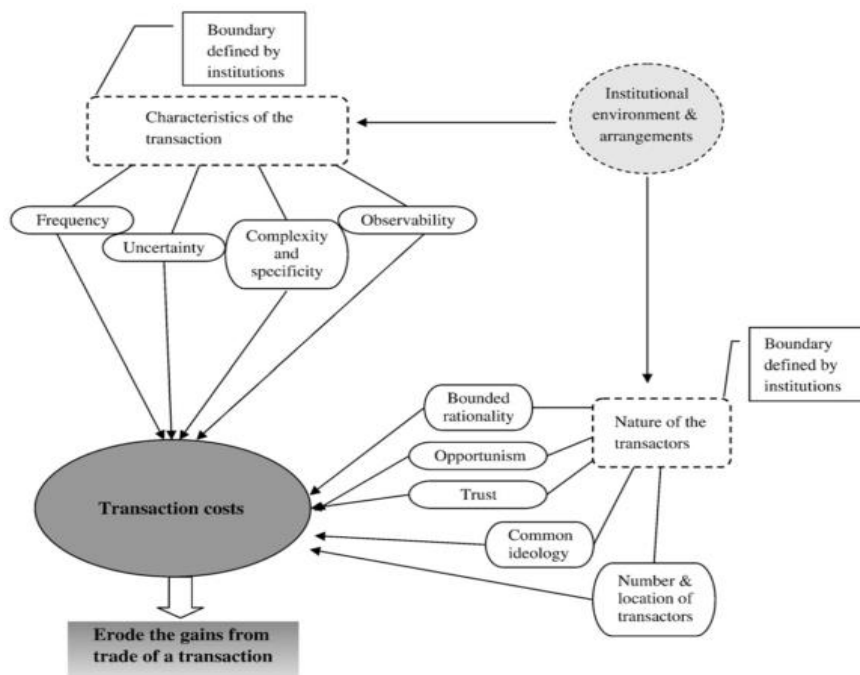


Figure 1: Les différents critères influençant les coûts des transactions environnementaux

Source : Coggan et al., 2010

Ce type de mesure des différents coûts associés aux transactions des biens environnementaux entre l'Etat, en tant qu'acheteur, à travers des instruments de politique agricole, et l'agriculteur, en tant que vendeur, est souvent mobilisé dans la littérature (Falconer et Saunders, 2002 ; McCann et al., 2005 ; Garrick et al., 2013). Néanmoins, très peu d'études s'intéressent à la performance environnementale à travers la perspective d'ajustements discrétionnaires entre les attributs des transactions et les formes d'organisation, comme, par exemple, les travaux de Williamson (1975, 1985). Selon cette perspective, plus la spécificité des actifs est grande, plus la tendance des entreprises à se doter d'une forme d'organisation intégrée pour faire face aux incertitudes et préserver la rente des investissements sera forte (Williamson, 1975). Dans le cas inverse (ex : commodités agricoles), la tendance sera de se doter d'une forme d'organisation liée au recours au marché. Les formes hybrides apparaissent lorsque les parties maintiennent des droits distincts tout en créant des dispositifs conjoints sur des segments de leurs droits (Ménard, 2004 ; Ménard, 2012c).

Le manque de réflexion théorique et d'études empiriques mobilisant cette approche s'expliquerait par le fait que les choix de cohérence et les modèle d'alignement proposé par Williamson (1975, 1985), s'appuyant principalement sur les attributs des transactions des biens marchands, ne serait pas pertinent lorsqu'il s'agit de transactions sur des biens non-marchands (environnementaux) (McCann et al., 2005). De plus, ce cadre implique que les transactions soient réalisées entre "deux entités technologiquement séparables" (Coase, 1960), qu'elles soient mesurables, décomposables, modulables et indépendantes. Les transactions réalisées dans des secteurs très fortement liés à la nature (ex. agriculture) sont justement caractérisées par une forte interdépendance et une difficulté – voir impossibilité – de les décomposer, moduler et modéliser (Hagedorn, 2002, 2008 ; Vatn et Bromley, 1997 ; Vatn 2005). Selon ces auteurs, ces attributs des transactions associés à des biens non-marchand rendent difficiles la coordination et le consensus entre les différents acteurs impliqués dans ces types de transactions. On constate également que la majorité des travaux employant ce cadre analytique porte sur la firme industrielle et pas sur l'exploitation agricole.

b) Les approches évolutionnistes et par l'innovation environnementale

Certaines études appréhendent la performance environnementale à travers les approches évolutionnistes et de l'économie de l'innovation. Ces approches contribuent à introduire une perspective dynamique, associée à un processus d'évolution ou de sélection naturelle, dans la conceptualisation et l'étude de la performance environnementale. Cette performance est donc plutôt conçue comme qu'une condition fondamentale de la " survie " ou persistance de l'organisation. Cela veut donc dire que les processus d'innovation, d'adaptation et de résilience¹⁶ ainsi que les mécanismes d'interaction, d'apprentissage et la capacité de changement sont au cœur de la conception de la performance environnementale (Nelson et Winter, 1982 ; Van den Bergh, 2007 ; Kallis et Norgaard, 2010 ; Geels et al., 2011, 2014).

L'approche évolutionniste conçoit les firmes en tant qu'un ensemble d'individus qui disposent de capacités cognitives limitées¹⁷ et de compétences variées mettant l'accent sur l'importance des routines pour coordonner les actions de ces individus (Nelson et Winter, 1982). Ces routines sont les fruits d'un processus d'apprentissage continu (*path dependency*) acquis par la répétition des tâches et un processus d'essai-erreurs qui aboutissent à la formation d'une mémoire organisationnelle (Nelson et Winter, 1982 ; Van den Bergh, 2007 ; Lazaric, 2010). La mémoire organisationnelle est considérée comme un mécanisme de rationalité satisfaisante qui permet l'amélioration du processus décisionnel, productif, organisationnel et stratégique de la firme en constituant son stock de compétences technologiques, de connaissances et des actifs complémentaires (Nelson et Winter, 1982 ; Van den Bergh, 2007 ; Lazaric, 2010). Cette mémoire organisationnelle permet aux firmes d'être résiliente, de s'adapter et de survivre dans le long terme ainsi que saisir des opportunités technologiques à travers l'innovation (Nelson et Winter, 1982 ; Van den Bergh, 2007 ; Lazaric, 2010 ; Labrousche, 2016). Les processus d'apprentissage et la mémoire organisationnelle sont des sources de stabilité et en même temps de changement organisationnel (Lazaric, 2010).

¹⁶ Selon Van den Bergh (2007) la résilience est conçue comme le temps nécessaire pour un système perturbé de revenir à son état naturel (Pimm, 1984) ou la quantité de perturbation que le système peut absorber avant changer d'état (Holling, 1973, 1986).

¹⁷ Dans la lignée des travaux de Simon (1947, 1979)

La survie de la firme est également associée à ses *capacités dynamiques* selon certains auteurs évolutionnistes (Teece et al., 1997 ; Eisenhardt et Martin, 2000 ; Teece, 2007) . Les capacités dynamiques sont définies en tant que “ *the firm’s ability to integrate, build and reconfigure internal and external competences to address rapidly changing environment* ” (Teece et al., 1997). D’autres associent la survie de la firme à sa capacité d’absorption (Cohen et Levinthal, 1990), de résistance à des chocs, d’adaptation et de transformation (Davoudi et al., 2013 ; Darnhofer, 2014). Ces capacités renvoient aux processus permettant aux firmes d’identifier les opportunités, de mobiliser des ressources, de mettre en place des options, de développer des processus et d’apprendre dans des processus d’interaction et de réflexion (Darnhofer, 2014). Elles sont souvent associées à un avantage concurrentiel et à la performance à l’innovation de la firme (Teece, 2007 ; Barreto, 2010 ; Labrousche, 2016).

La capacité dynamique de la firme est également associée à la capacité à développer des innovations environnementales par certains auteurs (Teece, 2007 ; Geels, 2011, 2014 ; Wagner et Llerena, 2011). L’innovation environnementale est définie en tant que “ procédés, équipements, produits, techniques, ou système de gestions, nouveaux ou améliorés, qui évitent ou réduisent les impacts environnementaux ” (Kemp et Pearson, 2008 ; Horbach et al., 2012 ; Nadel, 2014). Ces innovations environnementales se caractérisent par une double externalité positive: une externalité de connaissance (“ *knowledge spillovers* ”) et une externalité environnementale (Rennings, 2000 ; Galliano et Nadel, 2016). Les externalités de connaissance sont issues des processus d’innovation standard et sont associées à la diffusion de connaissances issues des efforts de R&D des firmes qui “ débordent ” de la firme et se diffusent notamment au sein du secteur (Malerba, 2005) et de l’environnement géographique (Jaffe et al. 1993 ; Breschi et al., 2000). Les externalités environnementales, spécifiques aux innovations environnementales, représentent leur contribution à la réduction des impacts environnementaux ou à atteindre des objectifs environnementaux spécifiques (Klemmer et al., 1999 ; Nadel, 2014).

1.2. Vers une approche systémique de la performance environnementale des exploitations agricoles

Cette sous-section examine la littérature consacrée à la performance environnementale appliquée aux exploitations agricoles. En premier lieu, elle présente les deux principales approches des relations entre les exploitations agricoles et l'environnement dans l'étude de la performance environnementale des exploitations. Elle expose également notre positionnement sur l'analyse de la performance environnementale des exploitations. En dernier lieu, elle présente la manière dont les différents courants de l'économie appliquée au secteur agricole s'intéressent à la performance environnementale des exploitations agricoles.

1.2.1. Les exploitations agricoles et l'environnement : vers une approche systémique de la performance environnementale par un profil des pratiques

L'exploitation agricole, à travers un ensemble des pratiques, interagit avec les écosystèmes, en produisant des externalités positives ou négatives, influençant l'approvisionnement des services écosystémiques marchands et non marchands (Zhang et al., 2007 ; Renting et al., 2008, 2009) (figure 2)¹⁸. Les services marchands (fibre, énergie, aliments, etc.) sont valorisés à travers un système de rémunération basé souvent sur des prix. Les services non marchands sont liés à des services de support (purification de l'eau, conservation des sols et préservation de la biodiversité) ou de régulation (contrôle des inondations, régulation du climat à travers le stockage de carbone). Ils peuvent également être culturels, spirituels, récréatifs et paysagistes (Millennium Ecosystem Assessment, 2005 ; Zhang et al., 2007 ; Stallman, 2011). L'approvisionnement en services écosystémiques liés à l'approvisionnement en eau de qualité, par exemple, est affecté par la gestion des effluents animaux produits dans l'exploitation agricole. Les effluents non-traités et stockés dans des conditions inadéquates ont un potentiel de contaminations des eaux superficielles et souterraines plus important.

¹⁸ Cette multifonctionnalité de l'agriculture est très souvent mise en avant par la littérature (Renting et al., 2009)

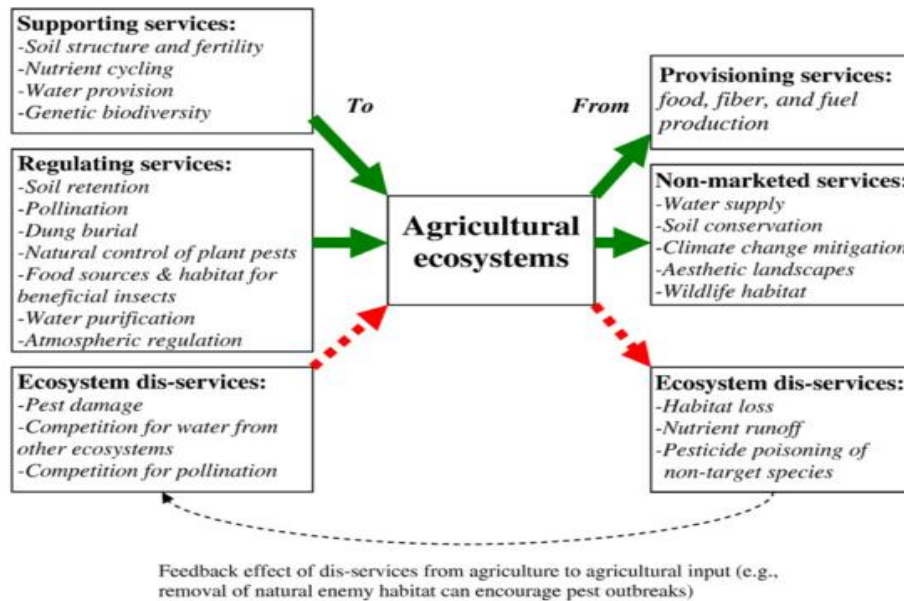


Figure 2: La relation des exploitations agricoles avec les écosystèmes

Source : Zhang et al., 2007

Deux perspectives différentes peuvent être mobilisées pour comprendre les relations complexes entre les systèmes socio-économiques-écologiques et l'exploitation agricole. La première part du principe que tous les sous-systèmes, opérations et flux (directs et indirects), entre les systèmes de production et l'environnement peuvent être isolés, décomposés et modélisés dans l'analyse de la performance environnementale. La deuxième considère que la complexité de l'interdépendance et l'incertitude liée à l'état actuel des connaissances des relations entre les systèmes socio-économiques-écologiques et l'exploitation agricole empêcherait une décomposition, modularisation et modélisation complète de ces relations dans l'étude de la performance environnementale.

Les études employant la première perspective pour l'analyse de la performance environnementale s'appuient sur une démarche analytique fondée sur le principe de la décomposition et de la modularisation, le principe "isoler pour comprendre" (Vatn, 2005). Selon cette perspective, le système de production est un "compartiment" du sous-système économique. Ces deux systèmes sont tous les deux "hermétiquement" isolés et les communications entre eux ainsi qu'avec l'environnement sont considérées comme

ponctuelles. Elle considère également que tous les flux ou “ transferts ” de matières et d’énergie entre les systèmes de production et l’environnement peuvent être décomposés et mesurés. Cette approche conçoit l’environnement comme un “ input de production ” et un “ lieu de décharge de polluants ” (ou des outputs indésirables) inhérents aux inefficacités des systèmes productifs (Vatn, 2005).

Ces études privilégient principalement les méthodes de mesure directe ou indirecte par la modélisation à travers une approche de type analyse de cycle de vie (ACV) (Normes ISO 14040 et 14044) pour l’analyse des différents flux de matière entre un système, produit, service ou procédé et l’environnement. Les travaux du Groupe d’Experts Intergouvernemental sur l’Evolution du Climat- GIEC¹⁹ (2006, 2013), par exemple, fournissent un large inventaire d’équations pour calculer ces flux de matière dans une perspective input-output du système de production vers l’atmosphère. La perspective dans ce cas est d’analyser la contribution des systèmes de production au réchauffement climatique (Par exemple : kg de CO₂ par unité de production, par unité produite, par input, etc.).

Les études employant la deuxième perspective dans l’étude de la performance environnementale conçoivent les relations entre les systèmes socio-économiques-écologiques en tant qu’interactions complexes dont la modularisation, décomposition et modélisation est très difficile voire impossible (Zhang et al., 2007 ; Hagedorn, 2008). Selon cette perspective le système de production n’est pas conçu en tant que “ compartiment hermétiquement isolé ”. Il est imbriqué dans l’écosystème et dans la société avec laquelle il interagit de manière complexe et continue à travers des transferts mutuels d’énergie et de matière. Selon cette approche, la modularisation et la décomposition complète ne permettent pas d’appréhender la complexité des interactions entre les systèmes de production et l’écosystème essentiel dans le maintien des fonctions de l’écosystème qui supportent la vie de la planète.

Comme le notent certains auteurs, les interrelations entre les exploitations agricoles (systèmes partiellement conçus par l’homme), les écosystèmes et la société sont beaucoup

¹⁹ Connu également en tant qu’IPCC – Intergovernmental Panel On Climate Change (voir IPCC, 2013)

plus complexes et intenses que dans des systèmes conçus par l'homme (Hagedorn, 2002, 2008 ; Allen et Lueck, 2003 ; Renting et al., 2009). De ce fait, les compréhensions fines de ces relations sont beaucoup plus complexes et chargées d'incertitude dans l'état actuel de la science. Cette interaction plus importante et complexe entre les exploitations agricoles et l'écosystème se traduit également par une plus grande sensibilité au fonctionnement des écosystèmes et aux évènements naturels²⁰ (Hagedorn, 2008 ; Renting et al., 2009 ; Darnhofer, 2014).

L'échelle temporelle (durée de vie pluriannuelle ou atemporelle) et les effets cumulatifs associés à l'interrelation entre les exploitations agricoles, les écosystèmes et la société sont aussi plus importants et variables (Renting et al., 2009). En effet, l'impact généré par certains flux de matière peut prendre beaucoup de temps avant de devenir une pollution avec des impacts visibles. Cette temporalité différente entre impacts générés par les flux de matières et perception des effets négatifs sur l'environnement est due à la résilience de certains systèmes naturels ainsi qu'à certaines pratiques, qui doivent être considérées sur le long terme pour que les conséquences soient perçues par l'agriculteur ou par la société (ex. les effets cumulatifs des pesticides). Il existe aussi des interactions qui génèrent des pollutions perceptibles que sous des conditions climatiques particulières ou extrêmes (ex. les pluies intenses peuvent engendrer le ruissellement des nutriments vers des nappes phréatiques et ruisseaux).

Les échelles géographiques de l'interaction entre les systèmes agricoles et l'écosystème sont elles aussi diverses et contribuent également à complexifier cette analyse (Renting et al., 2009). Les impacts du flux de matière générée par une exploitation agricole peuvent parfois ne pas être facilement perceptibles ni au sein de la parcelle, ni pour le voisinage de l'exploitation (Stallman, 2011). En revanche, ils peuvent l'être à l'échelle du bassin versant, voire à plus grande échelle (ex. le cas des Nitrates). Le caractère diffus de la pollution agricole rend difficile la compréhension de la relation de cause à effet et l'identification de la pratique qui serait responsable de l'impact négatif. Cette interrelation complexe, particulièrement à

²⁰ Ex. dépendance plus importante des systèmes agricoles aux conditions météorologiques, à la luminosité, à la sécheresse extrême à la présence de ravageurs, aux interactions avec la microbiologie du sol, etc.

l'œuvre au niveau d'une exploitation ou d'un territoire où plusieurs productions et pratiques coexistent, génèrent des interdépendances importantes entre les actifs agricoles et environnementaux (Baumgärtner et al., 2001 ; Lankoski, 2003 ; Kremen et Miles, 2012).

La difficulté de perception de l'externalité environnementale liée aux différentes échelles géographiques et temporelles accentue la complexité de l'analyse des relations entre les systèmes agricoles et l'environnement. La décomposition, modularisation, simplification et mesure des interrelations complexes entre les exploitations agricoles et l'écosystème sont souvent impraticables, partielles, ou même parfois incohérentes (Hagedorn, 2008 ; Darnhofer, 2014). Les incertitudes et la non-exhaustivité des informations sont beaucoup plus fortes que dans d'autres secteurs, conduisant souvent à des incomplétudes et biais importants dans les résultats. Cette complexité des interdépendances ne permet pas de penser la production de biens agricoles marchands indépendamment de la production (non marchande) d'externalités environnementales qui contribuent positivement ou négativement au maintien et à l'approvisionnement des services écosystémiques (Renting et al., 2009 ; Kremen et Miles, 2012).

Enfin, les mesures directes des impacts associés à des approches analytiques nécessitent des équipements complexes et coûteux. De même, la mesure indirecte des impacts à travers la mobilisation des modèles bioéconomiques demandent des outils et données détaillées dont on ne dispose pas. Ce qui nous amène à mobiliser une approche systémique de la performance environnementale fondée sur un profil des pratiques. Cette approche permet également de prendre en compte les transactions complexes associées aux pratiques. L'étude de la performance environnementale via des pratiques agro-environnementales en tant que des *proxys* de la relation du système agricole avec l'écosystème est également l'approche la plus courante en économie (Vatn, 2014). Nous considérons que ce mode de mesure permet d'étudier l'internalisation des externalités à travers les pratiques associées à une prise de décision. En substance, la performance environnementale de l'exploitation agricole sera conçue dans notre étude en tant qu'internalisation des externalités négatives et la production des externalités positives à travers l'utilisation des pratiques agro-environnementales qui contribuent au maintien de l'approvisionnement des services

écosystémiques. La démarche de construction du profil environnemental composé de différentes pratiques agro-environnementales des exploitations agricoles sera présentée en détail dans la sous-section 3.2 de ce chapitre.

1.2.2. Les différentes approches de la performance environnementale des exploitations agricoles en économie : apports et limites

La performance environnementale des exploitations agricoles est appréhendée de manière diverse dans la littérature économique. Nous présentons dans un premier temps les principales approches de la performance environnementale des exploitations agricoles selon les études empiriques s'appuyant sur des bases hypothético-déductives néoclassiques. Ensuite, nous exposerons les approches s'appuyant sur des cadres conceptuels et analytiques institutionnalistes. Nous montrerons les principales limites de ces différentes approches de la performance environnementale des exploitations agricoles. Les tableaux 1 et 2 résument les travaux empiriques et approches des différents courants de la pensée économique pour l'étude de la performance environnementale. Nous développerons l'approche mobilisée dans cette thèse, les indicateurs de performance environnementale, les modèles et l'origine des données ainsi que le nombre d'individus traités.

1.2.2.1. Les approches néoclassiques de la performance environnementale des exploitations

Les études mobilisant les approches économiques de la production conçoivent la performance environnementale des exploitations agricoles en tant que problèmes d'optimisation dans l'allocation des ressources d'une fonction de production soumise à des contraintes (Reinhard et al., 1999, 2000 ; Van Calker et al., 2004, 2006 ; Picazo-Tadeo et al., 2011). La performance vue en tant que "principe qui guide les actions des individus" appliquée au cas environnemental peut être atteinte par la maximisation d'outputs par rapport à des intrants (ressources) donnés et à travers la minimisation/réduction des outputs indésirables (externalités environnementales) (Van Calker et al., 2008 ; Picazo-Tadeo et al., 2011 ; Berre et al., 2013). Dans le premier cas, les exploitations qui utilisent moins de ressources environnementales (inputs) par unité produite sont considérées comme les

exploitations les plus performantes sur le plan environnemental²¹. Dans le deuxième cas, ce seront celles qui produisent le maximum d'outputs désirables et le minimum d'externalités environnementales négatives par unité produite²².

Néanmoins, on considère que concevoir la performance environnementale des exploitations agricoles en s'appuyant exclusivement sur le principe d'efficacité de l'utilisation de ressources - comme ces différents travaux le proposent - présente des limites majeures. En réalité, concevoir la performance environnementale à travers une fonction avec des combinaisons spécifiques pour atteindre le niveau optimale d'outputs indésirables à l'échelle de l'individu produit des effets inverses à ceux souhaités. Comme le montre le paradoxe de Jevons (1965), même si à l'échelle de l'individu la performance réduit l'utilisation de ressources et la pollution par unité produite, à une échelle plus large, davantage de ressources seront consommées et les niveaux de pollutions seront plus importants (Vatn, 2005).

Certaines études appliquées aux exploitations agricoles mobilisent également les approches économiques des consommateurs pour traiter cette question de la performance environnementale. Ces études, principalement fondées sur le principe de l'utilité marginale (Espinosa-Goded et al., 2010 ; Blazy et al., 2011 ; Schulz et al., 2014), s'intéressent à modéliser les préférences "*willingness to adopt*" ou encore "*willingness to accept*" des exploitations agricoles. Blazy et al. (2011), par exemple, calculent l'utilité marginale liée à la profitabilité espérée et les risques d'adoption en tant que déterminants des préférences des individus dans des systèmes agro-écologiques innovants. Certaines études caractérisent le choix comme une décision binaire "*adoption / not adoption*" des pratiques agro-environnementales (Schulz et al., 2014).

²¹ Par exemple : le maximum de lait produit avec une quantité donnée d'énergie utilisée

²² Par exemple : les exploitations qui produisent la plus faible quantité de gaz à effet de serres (CO₂) par litre de lait.

Tableau 1: Travaux mobilisant des approches néoclassiques pour l'étude de la performance environnementale des exploitations agricoles

	Auteurs et année	Approche	Indicateurs environnementaux	Données et pays	Modèles
Etudes mobilisant des fonctions de production	Reinhard et al., 1999	Estimation économétrique de l'efficacité technique et environnementale à travers l'analyse des frontières stochastiques. L'efficacité technique est mesurée principalement par rapport à la production d'output. L'efficacité environnementale est mesurée par rapport à l'utilisation d'input en termes de surplus d'azote.	Surplus en azote	613 exploitations laitières spécialisées (Pays-Bas)	Régression du type Translog
	Picazo-Tadeo et al., 2011	Analyse de l'éco-efficacité (performance environnementale) des exploitations en utilisant des frontières des fonctions de production par la méthode DEA à travers des fonctions objectives (maximisation et minimisation) et les déterminants de l'éco-efficacité.	Spécialisation (% parcelle/production), bilan azote et phosphore; risque de pesticides; ratio d'énergie des produits (énergie input - énergie output)	171 exploitations agricoles céréalières Spain- Castilla et Léon)	DEA (Data envelopment analysis)
	Berre et al., 2013	Analyse de l'éco-efficacité du secteur laitier réunionnais : confrontation des objectifs productiviste et environnementaux. Utilisation des fonctions distances pour la maximisation de la production et la minimisation des impacts environnementaux sous contraintes productives et environnementales.	Excédent azoté/litre de lait et gaz à effet de serre émis/litre de lait	51 éleveurs laitiers (France – Ile de la Réunion)	Régression du type Linéaire
Etudes mobilisant des fonctions des préférences	Espinosa-Goded et al., 2010	Etude des préférences des agriculteurs par des mesures agro-environnementales. Approches de la théorie de l'utilité aléatoire par le calcul de la valeur marginale des attributs	Mise en place des plantes fixatrices d'azote.	300 exploitations à faible production céréalière et à production de ovine semi-extensive Espagne (Aragon et Andalousie)	Régression du type logit à paramètre aléatoire et logit multinomial
	Blazy et al., 2011	Etude des déterminants d'adoption des innovations agro-écologiques par une modélisation des choix des agriculteurs. Ces innovations cherchent à réduire l'utilisation des pesticides.	Culture intercalaire; jachère améliorée et nouvelles variétés tolérantes à des maladies	607 Producteurs de Banane (Iles françaises des Caraïbes)	Utilité aléatoire et de choix multiple à travers des régressions du type logit
	Schulz et al., 2014	Etude de l'acceptabilité des pratiques environnementales proposées par la PAC à travers des expériences des choix discrétionnaires.	Surfaces écologiques (courbes de niveau, zones ripuaires, boisées, etc); Augmenter la diversité des productions, maintien des prairies	128 exploitations à production confondues (Allemagne)	Régression du type Logit binaire

D'autres auteurs s'intéressent aux " prix minimums " acceptés par des agriculteurs pour l'adoption des pratiques qui visent l'approvisionnement des services non marchands (Wossink et Swinton, 2007). Dans une vision utilitariste ces auteurs soulignent que l'approvisionnement de services écosystémiques non marchands par les exploitations agricoles dépend fondamentalement de l'association de ces services à la production de produits agricoles marchands²³.

Selon ces cadres conceptuels et analytiques, les exploitants agricoles sont considérées tels des individus calculateurs, dont la rationalité est substantive et l'optimisation de leurs profits ou de leurs utilités sont les seules motivations de leurs actions. Ces exploitants se trouveraient dans un contexte d'information complète, les institutions étant " données " et les coûts de transaction inexistants. La situation d'incertitude présente dans ces études est souvent réduite à la notion de risque. Seules les interactions marchandes basées sur un système de prix semblent influencer la prise de décision. Ses fonctions peuvent subir des " chocs " (changements de prix, taxes, autres) qui changent leurs solutions optimales.

Enfin, il nous semble également réducteur d'étudier le processus décisionnel d'adoption de pratiques environnementales en considérant que l'action des exploitants agricoles serait basée sur un calcul rationnel pour l'optimisation du profit, ou de l'utilité espérée, appuyée sur le principe de l'utilité marginale dans une situation de risque. Schmitzberger et al. (2005) soulignent que les choix environnementaux associés à une exploitation agricole sont différents d'un simple choix d'adoption technologique. Les croyances et les attitudes (Davies et Hodge, 2006 ; Nguyen et al., 2013 ; Del Corso et al., 2017 ; Zeweld et al., 2017) ainsi que des spécificités liées au site, la confiance, l'altruisme ou encore la réputation sont des éléments clés dans la compréhension des choix environnementaux des exploitations (Van der Ploeg et al., 2009). Certains auteurs soulignent que l'étroite interdépendance entre les exploitations agricoles, les écosystèmes et la société dans le contexte actuel²⁴ ne permet pas d'analyser leurs prises de décisions concernant l'agriculture basées simplement sur le concept de risque (Hagedorn, 2002, 2008 ; Darnhofer, 2010, 2014 ; Nguyen et al., 2013 ; Del

²³ Notons que ces auteurs ne confrontent pas ce cadre théorique à une validation empirique.

²⁴ Changement climatique, globalisation, etc.

Corso et al., 2017). Les stratégies d'adaptation aux changements des situations internes (familiales ou autres) ou externes (liés au marché, à la réglementation et aux conditions climatiques) (Van der Ploeg, 2010, 2014 ; Darnhofer et al., 2010 ; Darnhofer, 2014) semblent également influencer ces choix.

1.2.2.2. Les approches institutionnalistes de la performance environnementale des exploitations

La littérature institutionnaliste a le mérite de reconnaître des facteurs autres que marchands qui guideraient les actions entreprises par les individus touchant l'environnement (Ostrom, 1990, 2010). En particulier, elle souligne le rôle des institutions en tant que moyens d'incitation à internaliser les externalités environnementales (Gómez-Baggethun et al. 2010 ; Vatn, 2010, 2014). Elle reconnaît également que la complexité et la diversité des formes d'organisation et de gouvernance de l'exploitation agricole et conçoit l'exploitation agricole non plus comme exclusivement un "centre d'optimisation" économique fondé sur une rationalité substantive. Ils montrent la présence d'objectifs autres que celui de la maximisation de profit ou de l'utilité espérée et leur influence dans la prise de décision. Ils mettent en évidence l'influence des facteurs propres aux différentes formes d'organisation dans les prises de décision en ce qui concerne l'environnement (Van der Ploeg, 2014, Darnhofer et al., 2010).

Certaines études adoptent une perspective de résolution de conflits liée à la définition des droits de propriété ou d'usage des biens communs impliquant indirectement la performance environnementale des exploitations agricoles (Sarker et al., 2008 ; Marshall, 2009). Ces études proposent de caractériser la ressource²⁵, les acteurs, la gouvernance du système et leurs interconnexions pour étudier des formes de gouvernance collectives. Dans ces travaux, les exploitations agricoles sont généralement appréhendées en tant que parties prenantes dans cet ensemble et génératrices d'impacts négatifs sur l'environnement et sur le bien-être d'autres individus (Stallman, 2011). Nous présentons en tableau 2 différents travaux institutionnalistes portant sur la performance environnementale des exploitations agricoles.

²⁵ Taille, stock, flux, prévisibilité de flux et les bénéfices que les usagers obtiennent des ressources

Tableau 2: Travaux mobilisant des approches institutionnalistes pour l'étude de la performance environnementale des exploitations agricoles

Auteur	Approche	Indicateurs	Données et pays	Méthode
Marshall, 2009	Analyse de la gouvernance polycentrique appuyé sur une collaboration communautaire et son effet sur l'adoption de bonnes pratiques par des exploitations agricoles.	Gestion de la qualité de l'eau de surface et souterraine, mise en place de la végétation pérenne et de prairies permanentes, mise en place de végétation et des clôtures de contention, semis direct ou labour de conservation, assainissement des sols, Contrôle de ravageurs et des mauvaises herbes	821 exploitations de 3 différents bassins d'Australie	Econométrie (double-censored regressions)
Sarker et al., 2008	Analyse du potentiel de l'utilisation des concepts des "common-pool resources" pour la conception et le financement des régimes de gouvernance de la qualité de l'eau.	Bonnes pratiques agricoles pour la gestion de l'eau, contrôle et réduction de l'érosion et des flux de nutriments par la restauration des zones ripulaires et meilleures pratiques de pâturage.	Analyse au niveau d'un bassin au South East Queensland (Australia)	Etude de cas
Stallman, 2011	Proposition d'un cadre analytique pour déterminer si l'approvisionnement des différents services écosystémiques par des exploitations agricoles est souhaitable via des arrangements coopératifs.	Approvisionnement des services écosystémiques de: Pollinisation, contrôle de ravageurs, contrôle des inondations, purification d'eau, récréation, biodiversité, provision d'habitat pour la faune, entretien du paysage, maintien du sol, de son structure et de sa fertilité, séquestration de carbone	Pas d'application empirique	Pas d'application empirique
Mettepenningen et al., 2011	L'étude propose de définir les facteurs qui influencent les coûts de transaction publique pour la prise d'action dans leur réduction	Mesures agro-environnementales	9 pays. s'intéresse à des différentes parties prenantes mais pas directement aux exploitations agricoles	Questionnaire et régression linéaire
Del Corso et al., 2015, 2017	Etude du rôle de l'action collective dans la légitimation d'un dispositif de politique publique visant réduire l'usage des produits phytosanitaires agricoles. Approche se focalisant sur les incertitudes, croyances et processus de légitimation.	Mesures agro-environnementale territorialisées – Directive cadre sur l'eau pour la réduction des pesticides	17 exploitations céréalières dans le bassin Adour-Garonne (France)	Enquêtes et analyses de discours

Hodge et McNally (2000), par exemple, mobilisent les approches de l'action collective pour étudier la restauration de zones humides des exploitations agricoles. Sarker et al. (2008) emploient ces approches pour étudier les conflits liés à l'impact des sédiments et des nutriments provenant de l'activité agricole sur l'aspect visuel et la qualité d'eau ainsi que sur le dragage de zones portuaires en Australie. Del Corso et al. (2015, 2017) montrent que l'action communicative entreprise dans un processus interactionnel entre différents acteurs agricoles, a encouragé les agriculteurs à réexaminer leurs connaissances, valeurs et croyances partagées en contribuant à la légitimation de l'adoption des pratiques alternatives. Marshall (2009) étudie l'importance de la gouvernance collective locale de l'environnement dans l'adoption de bonnes pratiques agricoles au sein des exploitations agricoles en Australie. La majorité de ces études concluent que la gouvernance collective dans l'approvisionnement des différents services écosystémiques à travers les exploitations agricoles est le moyen de plus efficace pour atteindre la performance environnementale. Stallman (2011) critique cette conclusion en proposant des critères qui permettent de déterminer la pertinence de la gouvernance collective dans l'approvisionnement des services écosystémiques par les exploitations agricoles. Ces critères sont relatifs au potentiel d'améliorations locales, au bénéfice direct potentiel pour les fournisseurs de ces services, l'importance pour les bénéficiaires potentiels, au potentiel des regroupements du service fourni avec d'autres services, au nombre et à l'hétérogénéité des fournisseurs nécessaires pour approvisionner un tel service.

D'autres approches institutionnalistes mobilisent la théorie des coûts de transaction pour analyser les coûts des arrangements contractuels pour la transaction des biens et services non marchands liés à l'environnement (Polman 2002 ; McCann et al. 2005 ; Coggan et al., 2010 ; Mettepenningen et al. 2009, 2011 ; Garrick et al. 2013 ; McCann, 2013). Cet ensemble de travaux souligne, principalement les coûts des transactions des biens non marchands dans des situations de mise en œuvre des politiques environnementales, où les exploitations agricoles sont les vendeurs et la société, représentée par les autorités publiques, les acheteurs. Polman (2002), par exemple, s'intéresse aux arrangements et aux formes contractuelles efficaces dans la gestion de la faune sauvage et dans la conservation des

paysages aux Pays-Bas. Mettepenningen et al. (2011) s'intéressent à l'évaluation des coûts de transaction publiques liés à des programmes agro-environnementaux dans différents pays européens, dans l'objectif de comprendre l'efficacité des différentes structures organisationnelles.

Néanmoins ces travaux ne montrent pas que la réalisation des transactions des biens et des services non marchands liés à l'environnement dans des exploitations agricoles peut s'appuyer sur des transactions autres que celles construites à travers des arrangements contractuels avec des autorités publiques, par l'action collective ainsi que par des agents privés. Le manque de réflexion théorique et d'études empiriques mobilisant cette approche s'expliquerait par des difficultés d'ordres conceptuelles et opérationnelles. En effet, le cadre de Williamson ne serait pas applicable dès qu'il s'agit de transactions non marchandes, comme celles concernant les exploitations agricoles et l'environnement (McCann et al., 2005). De plus, la transaction est par définition un échange impliquant "deux entités technologiquement séparables" (Coase, 1960).

Enfin, les principales limites de ces différents travaux ont trait à la conception simplifiée de l'exploitation agricole dans l'étude de la performance environnementale. L'influence du mode de gouvernance et de la structure organisationnelle de l'exploitation agricole est également ignorée. En effet, le cadre mobilisé ne permet pas de prendre en compte les relations complexes entre les facteurs internes des exploitations agricoles et la performance environnementale. Plus spécifiquement, lorsqu'il s'agit des exploitations agricoles, la littérature souligne une diversité de formes organisationnelles avec des attitudes et des objectifs poursuivis très variés (Van der Ploeg, 1993, 2010, 2014 ; Laurent et al., 1994, 1998 ; Allen et Lueck, 2003 ; Nguyen et Purseigle, 2012 ; Requier-Desjardins et al., 2014 ; Daloğlu et al., 2014). La mise en évidence de la diversité des formes d'organisation des exploitations agricoles semble essentielle pour la construction de politiques publiques qui répondent aux demandes sociétales et à celles des agriculteurs. Dans ce contexte, nous examinons la littérature étudiant les relations entre les formes d'organisations des exploitations agricoles et la performance environnementale dans la section suivante.

2. Formes d'organisation agricole et profils environnementaux: proposition d'un cadre d'analyse

Cette section a pour objectif d'analyser la littérature s'intéressant à la relation entre les formes d'organisation des exploitations agricoles et leurs performances environnementales. La première partie de cette section explore la littérature sur les différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole. La deuxième étudie les relations entre la performance environnementale et les différentes formes d'organisation par l'étude de l'influence des facteurs organisationnels (structure et mode de gouvernance) dans un premier temps, puis l'étude des facteurs associés à son interaction avec des facteurs liés à son environnement externe (marchand, réglementaire et spatial) dans un second. La troisième partie présente le cadre analytique proposé pour la compréhension de ces différentes relations, et qui servira d'appui aux études empiriques des chapitres suivants.

2.1. Les différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole

L'analyse de formes organisationnelles implique en premier lieu la prise en compte des différentes dimensions de l'architecture organisationnelle : la structure du capital ; la répartition des pouvoirs et des compétences au sein de l'exploitation ; les dispositifs de coordination internes et les modes d'organisation du travail et de la production ; ainsi que les modes de coordinations avec les partenaires externes. Plusieurs auteurs mettent en lumière la diversité et la complexité du fonctionnement des formes d'organisation des exploitations agricoles (Van der Ploeg, 1993, 2010, 2014 ; Laurent et al., 1994, 1998 ; Allen et Lueck, 2003). Van der Ploeg (2010) propose une caractérisation des critères économiques, sociaux et les attitudes, souvent dans une perspective historique, pour comprendre les "*farming styles*". Le "*farming style*" est considéré comme une unité de pensée, de stratégie et de pratiques qui interagissent avec les marchés et les technologies en établissant un ensemble unique et cohérent (Van der Ploeg, 2010). Les approches francophones²⁶ sur les "systèmes de production" se concentrent plutôt sur la compréhension des relations entre les aspects

²⁶ Les approches sur les systèmes agraires ne sont pas discutées ici parce qu'elles ne s'intéressent pas à l'exploitation agricole mais plutôt à une échelle plus large. Pour plus de détails sur le concept voir Cochet (2012).

technico-économiques dans le fonctionnement des exploitations agricoles (Cochet, 2012). Les auteurs qui s'appuient sur les systèmes d'activité²⁷ soulignent l'importance de combiner des critères institutionnels et sociologiques aux critères technico-économiques des exploitations agricoles pour comprendre la complexité et la diversité des pratiques et les choix réalisés (Laurent et al., 1998).

Certains auteurs s'intéressent principalement à la gouvernance en tant que caractère discrétionnaire principal des formes d'organisation de l'exploitation agricole (Allen et Lueck, 2003 ; Nguyen et Purseigle, 2012 ; Bosc et al., 2015 ; Elliott et James, 2017). L'ouvrage d'Allen et Lueck (2003) est un des premiers à proposer une analyse de la relation entre les modes de gouvernance et les formes d'organisation de l'exploitation agricole dans une perspective théorique issue des coûts de transaction. Ces auteurs proposent un modèle d'alignement discrétionnaire entre 3 formes différentes d'organisation de l'exploitation²⁸ en fonction des spécificités des transactions agricoles. La forme familiale, dans laquelle un seul exploitant est propriétaire des produits, des actifs et fournit la main-d'œuvre, serait moins sensible aux risques d'aléa moral et plus efficace dans des situations de forte incertitude, au détriment des gains de spécialisation. La deuxième forme d'organisation est la "*Factory-style corporate*". Dans cette forme d'organisation, plusieurs personnes sont propriétaires et le travail est réalisé par de nombreux salariés spécialisés, ce qui bénéficierait aux gains de la spécialisation²⁹, au prix de risques d'aléa moral plus importants. Ces formes seraient plus efficaces seulement quand les agents peuvent contrôler les effets de la variabilité des rendements agricoles, par la diminution des effets saisonniers et aléatoires dans la production. Enfin, les formes intermédiaires "*partnership*" sont caractérisées par deux ou trois propriétaires qui partagent le capital, le revenu et le travail, et caractérisent les cas intermédiaires.

La richesse de cette littérature souligne une diversité de formes d'organisation caractérisées par des modes gouvernance plus traditionnels : familiales, paysannes et même vivrières (;

²⁷ Ces approches sont proches de celles des "*rural livelihoods*". (Ellis 2000)

²⁸ Cependant ils n'excluent pas l'existence de formes intermédiaires.

²⁹ Selon ces auteurs, les gains de la spécialisation sont aussi limités par le fort coût de surveillance du travail spécialisé sur des tâches de production peu diversifiées, plus courtes et peu fréquentes.

Van der Ploeg, 2010, 2014 ; Bosc et al., 2015), et des formes plus éloignées (Allen et Lueck, 2003 ; Nguyen et Purseigle, 2012 ; Requier-Desjardins et al., 2014). Ces dernières formes sont très diversifiées. Elles peuvent être qualifiées de partenariats/réseaux ou “ *partnership farms* ” (Allen et Lueck, 2003 ; Requier-Desjardins et al., 2014), de firmes (Nguyen et Purseigle, 2012) ou “ *Factory-style corporate* ” (Allen et Lueck, 2003), ou encore entrepreneuriales (Van der Ploeg, 2010, 2014), entre autres.

De manière générale les formes d’organisations familiales sont caractérisées par la superposition d’une organisation productive et d’une organisation familiale en termes de gestion de budget et de la main d’œuvre (Nguyen et Purseigle, 2012 ; Bosc et al., 2015). Elles sont également spécifiées par une “ mobilisation effective³⁰ du travail familial sans le recours au salariat permanent³¹ ” (Bosc et al., 2015). Ainsi, l’économie de l’exploitation, l’économie domestique et la fongibilité du capital d’exploitation et du patrimoine sont une caractéristique des formes familiales (Bosc et al., 2015). Ces exploitations visent généralement un objectif de transmission familiale d’un outil de production (capital foncier et de l’exploitation) et également d’une main-d’œuvre familiale considérée comme indivisible (Nguyen et Purseigle, 2012). Le mode de gouvernance de ces formes d’organisation est centralisé et caractérisé par une unicité de la détention des actifs et des prises de décisions (Nguyen et Purseigle, 2012).

Les autres formes d’organisation peuvent poursuivre des finalités qui sont indépendantes de celles de la famille³². Elles se distinguent par des modes de gouvernance décentralisée – un capital pouvant appartenir à des investisseurs extérieurs à la famille –, par un découpage de l’exploitation en unités opérationnelles et par une multiplicité de centres de prise de décision (Nguyen et Purseigle, 2012). Elles se caractérisent par une prédominance du travail salarié, parfois sous-traité, et généralement qualifié, permettant une délégation des responsabilités au sein de l’exploitation (Nguyen et Purseigle, 2012). Elles ont également une plus forte

³⁰ Bosc et al. (2015) excluent les cas où l’exploitation sous-traiterait l’ensemble des travaux agricoles sans recourir au travail salarié permanent.

³¹ Selon Bosc et al. (2015) “ le travail salarié permanent attribuerait un objectif économique structurel à l’acte de production et modifie les rapports sociaux à l’intérieur de l’exploitation agricole... en s’écarter de la logique de rémunération des actifs familiaux ”.

³² Foncier vu comme un outil de production, prédominance de la rentabilité à court terme, etc.

capacité d'innovation³³ issue de stocks plus importants et d'un meilleur accès à des ressources matérielles, humaines et financières. Selon ces auteurs, ces formes semblent avoir également une plus importante "capacité à s'émanciper de toute relation, à se mouvoir d'une échelle géographique à l'autre, à recourir à plusieurs filières et marchés à la fois³⁴ et donc à se soustraire non seulement à tout espèce de frontières et aux acteurs intermédiaires dans certains cas".

Rares sont les études qui se sont intéressées à la conceptualisation et à l'analyse des liens entre, d'une part, la manière dont l'exploitation est organisée et gouvernée (familiale ou autres formes) et d'autre part, l'ensemble des pratiques agro-environnementales qui y sont développées (Van der Ploeg, 2010, 2014 ; Darnhofer, 2014). Certains travaux associent également la défaillance des politiques agro-environnementales au manque de prise de la diversité des formes d'organisation de l'exploitation agricole (Falconer, 2000).

2.2. La littérature économique sur les relations entre formes d'organisation de l'exploitation agricole et profils environnementaux

La littérature en économie traitant des exploitations agricoles met souvent au premier plan le rôle des réglementations en tant que mécanisme privilégié pour atteindre la performance environnementale. En effet, celles-ci peuvent inciter à l'adoption de pratiques de production agricoles plus respectueuses de l'environnement ou sanctionner l'utilisation de pratiques très nuisibles. Comme évoqué précédemment, dans cette approche, la performance environnementale serait atteinte par une correction des "défaillances de marché", c'est-à-dire, par l'internalisation des externalités issues des processus de production. Comme le souligne certains auteurs, cette entrée Pigouvienne a constitué la base des premiers travaux en économie de l'environnement (Vatn et Bromley, 1997 ; Vatn, 2005 ; Gómez-Baggethun et al., 2010).

³³ L'innovation serait conçue par ces formes d'organisation "moins comme un élément d'adaptation que comme un élément d'une stratégie de croissance" Nguyen et Purseigle (2012).

³⁴ Marchés agricoles, financiers ou du travail.

Les approches en économie de l'innovation nous semblent intéressantes car elles permettent d'élargir le cadre analytique de la performance environnementale des exploitations agricoles à travers l'analyse de l'innovation environnementale. Cette approche permet d'intégrer les facteurs classiques de l'innovation liés aux effets "*technology push*" et ceux liés aux caractéristiques propres de l'organisation associés à sa capacité à innover et les facteurs "*market pull*" liés à son environnement (Rennings, 2000 ; Horbach et al., 2012 ; Kesidou et Demirel, 2012 ; Galliano et Nadel, 2013).

Les approches et concepts originaires de la théorie de coûts de transactions et de la théorie évolutionniste permettent de compléter les approches en économie de l'innovation pour comprendre les relations entre les formes d'organisation de l'exploitation agricole et la performance environnementale. Le premier d'avancer sur les relations entre les attributs des transactions associés aux pratiques agro-environnementales et les caractéristiques de ces différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole. Le deuxième, permet d'appréhender les formes d'organisation de l'exploitation agricole en mettant en évidence leurs capacités d'absorber et traiter des informations, de résister à des chocs et de s'adapter à des changements (Darnhofer, 2014).

Sur la base de ces approches, nous regroupons 2 ensembles de variables pour étudier les relations entre la performance environnementale et les formes d'organisations des exploitations agricoles. Nous proposons d'étudier cette relation en deux temps. En premier lieu, nous mettons en évidence les facteurs internes de l'exploitation agricole liés à la performance environnementale. Nous soulignons principalement le rôle de la structure organisationnelle, dont sa capacité d'absorption et l'ensemble de ces composants, et de la gouvernance des exploitations agricoles. Dans un deuxième temps, nous mettons en lumière les liens entre performance environnementale et les facteurs externes à l'exploitation agricole, relatifs aux modes de coordination externes, aux relations inter-firmes mais aussi plus généralement liés à la nature de l'environnement externe de l'exploitation agricole dans ses différentes dimensions, marchande, spatiale ou réglementaire.

2.2.1. Facteurs internes : le rôle des structures organisationnelles et de gouvernance

Nous avons développé plus haut la littérature étudiant une diversité de formes d'organisation de l'exploitation agricole qui poursuit des objectifs autres que la maximisation de leur profit et qui mobilise des pratiques diverses et variées dans leurs quotidien (Van der Ploeg, 1993, 2010, 2014). Néanmoins, très peu d'études conceptualisent et analysent les liens existants entre les formes d'organisation de l'exploitation agricole et leur performance environnementale. Peu de travaux visent à étudier ces relations, en appréhendant les formes d'organisation de l'exploitation agricole en tant que structure organisationnelle et de gouvernance, dotée des capacités d'absorption et traitement d'information, d'adaptation et de transformation diverses (Renting et al 2009 ; Darnhofer et al., 2010 ; Darnhofer 2010, 2014).

La compréhension de ces liens renvoie premièrement à l'analyse des modes de gouvernance et des prises de décision ainsi que de leurs dispositifs de coordination et d'incitations internes sur le comportement environnemental de l'exploitation. La littérature montre que la diversité de modes de gouvernance des exploitations agricoles est associée à différentes rationalités, attitudes, poursuites d'objectifs, gestions de l'incertitude et stratégies (McElwee, 2006 ; Renting et al., 2008, 2009 ; Van der Ploeg et al., 2009). Rares sont les travaux qui s'intéressent directement à la relation entre la gouvernance des exploitations agricoles (la répartition des droits de propriétés, des décisions et d'usage) et la performance environnementale (Soule et al., 2000 ; Daloğlu et al., 2014 ; Sklenicka et al., 2015)³⁵. De plus, ces études ont proposé un faible niveau de conceptualisation de ces liens, et les résultats obtenus semblent être ambigus (Knowler et Bradshaw, 2007 ; Baumgart-Getz et al., 2012).

Baumgart-Getz et al. (2012) dans leur méta-analyse de la littérature sur l'adoption des pratiques au sein des exploitations agricoles, montrent l'existence de relations entre le régime foncier et l'adoption de bonnes pratiques agricoles. En revanche, selon ces auteurs, l'hétérogénéité des résultats est très forte, rendant difficile une interprétation cohérente de

³⁵ Pour plus de détails, cf. les revues de littérature de Prokopy et al. (2008) et Baumgar-Getz et al. (2012) pour l'adoption de bonnes pratiques agricoles, Knowler et Bradshaw (2007) pour l'agriculture de conservation.

cette relation. Knowler et Bradshaw (2007) montrent que sur un total de 13 études, seules 2 ont montré une corrélation positive entre la gouvernance et l'adoption des pratiques agricoles et conservation (Clay et al., 1998 ; Neill et Lee, 1999), 2 ont conclu à une corrélation négative (Smit et Smithers, 1992 ; Fuglie, 1999) et 7 n'ont pas trouvé de corrélation significative (ex. Nowak, 1987).

Dans un des travaux des références sur le sujet, celui de Soule et al. (2000), il est question des liens entre 3 formes différentes de gouvernance des exploitations agricoles (*owner-operators*, *cash renters*, *share renter*) et l'adoption des pratiques de conservation sur des cas céréaliers Nord-Américains. Ce travail montre que les différentes formes poursuivent des objectifs de court et moyen terme différents, influençant leur adoption de pratiques de conservation du sol. Selon ces auteurs, les coûts et la durée du retour sur l'investissement sur la pratique de conservation³⁶ adoptée influencent également le comportement d'adoption. Ils mettent en évidence, par exemple, que les formes avec des droits de propriété et d'usage indissociés (*owner-operators*) sont plus aptes à adopter des pratiques de conservation du sol qui demandent des changements et des investissements structurels plus importantes et dont la rentabilité est principalement observée à moyen/long terme³⁷ que les autres formes. Les formes dont les droits sont dissociés adoptent principalement les pratiques de conservation dont le besoin de changements et d'investissements structurels sont moins importants.

D'autres études suggèrent également que les exploitations agricoles, dont la gouvernance est construite à travers des droits de propriété et d'usage indissociés, sont mieux préservées et gérées (Prokopy et al., 2008 ; Petzelka et al., 2009 ; Sklenicka et al., 2015). Selon ces travaux, cela s'explique parce que les exploitants qui louent d'autres terres n'ont généralement pas un intérêt de long-terme sur la qualité de l'environnement ni sur la durabilité des terres qu'ils louent. Cependant, Petzelka et al. (2009) et Sklenicka et al. (2015) montrent que ces différences de comportement peuvent être corrigées grâce à des

³⁶ Ex. " conservation tillage may increase short-term profits due to cost savings, while it may take several years to generate positive net returns to ' medium-term practices ' such as contour farming, strip-cropping, or grassed waterways " (Soule et al., 2000).

³⁷ Comme la mise en place des prairies le long des cours d'eau, culture en bandes alternées et production en suivant les courbes de niveau.

politiques agricoles appuyés sur les mécanismes de conditionnalités. Schimitzberger et al. (2005) montrent que les exploitations traditionnelles (familiales) et les innovatrices (composées principalement de jeunes agriculteurs) ont un niveau de conservation de la biodiversité plus important en Autriche. D'après ces derniers auteurs, ceci s'explique parce que ces exploitations ont une gouvernance moins orientée vers l'optimisation de la production que les autres.

Néanmoins, ces conclusions sont critiquées par certains travaux. Yiridoe et al. (2010) ne montre pas de corrélations significatives entre le mode de gouvernance (familiale ou autres) et l'adoption de bonnes pratiques agro-environnementales au Canada. Daloğlu et al. (2014), dans une analyse typologique des exploitations céréalières de la *corn belt* nord-américaine présentent aussi des résultats différents. Ils suggèrent que les exploitations dont les droits de propriété et d'usage sont indissociés seraient découragées à adopter des pratiques agricoles de conservation qui exigent un besoin en investissement, en changement structurel et une longue période de retour sur investissements. Selon lui, ces exploitations opteraient pour des pratiques de conversion plutôt associées à un revenu assuré et à un besoin moins important en main-d'œuvre.

En ce qui concerne l'influence des facteurs structurels des exploitations agricole dans leurs stratégies de durabilité, la littérature met souvent en avant le rôle des caractéristiques du manager sur la performance environnementale des exploitations agricoles (Knowler et Bradshaw, 2007 ; Tosakana et al., 2010 ; Baumgart-Getz et al., 2012). Son niveau de formation, son âge, son expérience dans l'activité, ses valeurs, son revenu, ses attitudes et perceptions semblent aussi être corrélés à la performance environnementale (Davies et Hodge, 2006 ; Yiridoe et al., 2010 ; Moon et Cocklin, 2011 ; Wei et al., 2016 ; Roussy et al., 2017). La perception des bénéfices directs ou indirects des avantages potentiels dans l'approvisionnement des services écosystémiques à travers son exploitation agricole influence également son choix (Stallman, 2011). Certains auteurs constatent également que les incertitudes liées à la succession influencent les choix organisationnels et les pratiques au sein des exploitations agricoles (Zagata et Sutherland, 2015 ; Whitehead et al., 2016).

Certaines caractéristiques organisationnelles comme la capacité d'absorption³⁸ et de traitement d'information externe (Cohen et Levinthal, 1990), d'adaptation et de transformation semblent également être liées à la performance environnementale des exploitations agricoles (Yiridoe et al., 2010 ; Darnhofer, 2014). Ces différentes capacités sont directement associées aux possibilités d'investissements, à la qualité et à la diversité des compétences humaines et managériales ainsi qu'aux expériences acquises par les exploitations dans leurs trajectoires d'apprentissage (Yiridoe et al., 2010 ; Darnhofer et al., 2010 ; Darnhofer, 2014). Ces différentes capacités donnent aux exploitations agricoles la possibilité de développer des comportements mimétiques³⁹, d'innover, d'être résiliente aux adversités, de survivre et d'évoluer au long du temps (Darnhofer, 2014).

La notion de *technology push* qui renvoie aux travaux développés par Schumpeter (1934) sur l'innovation semble également être utile dans la conceptualisation et compréhension de la performance environnementale à travers l'innovation. Selon ce concept, l'innovation serait poussée par les découvertes scientifiques et des évolutions technologiques qui peuvent être développées ou mobilisées par des entrepreneurs pour acquérir une rente de monopole et se détacher d'une situation concurrentielle (Schumpeter, 1934). Certains auteurs montrent que les exploitations agricoles suivent cette logique *technology push* dans l'adoption des innovations environnementales (Khanna, 2001a, 2001b ; Blazy et al, 2011 ; Lewis et al., 2011).

Proposition 1 : La structure organisationnelle et le mode de gouvernance de l'exploitation agricole ainsi que les capacités d'absorption et d'adaptation qui en découlent jouent un rôle important dans leur performance environnementale.

³⁸ C'est la capacité de la firme d'acquérir et d'implémenter des connaissances de son environnement externe (Cohen et Levinthal, 1990). Pour plus de détail voir section 1.1.2.2.

³⁹ Le mimétisme est un phénomène par lequel une firme " imite " une autre similaire parce qu'elle perçoit cette firme plus légitime, informée ou réussie (DiMaggio et Powell, 1983)

2.2.2. Facteurs externes : le rôle des interactions avec l'environnement réglementaire, spatial et marchand

L'interaction avec l'environnement externe est un élément clé du comportement d'une organisation et de sa dynamique (Dosi, 1988 ; del Rio Gonzalez, 2009 ; Kesidou et Demirel, 2012 ; Tanguy et al., 2014). Ces interactions permettent aux organisations de développer différentes capacités et stratégies, de s'adapter et de co-évoluer avec leur environnement (Norgaard, 1984). La littérature souligne l'influence des mécanismes réglementaires, spatiaux et marchands dans la performance environnementale des différentes formes d'organisation des exploitations agricoles (Saifi et Drake, 2008 ; Yiridoe et al., 2010).

Les effets des réglementations sur la performance environnementale sont les effets les plus connus et traités dans la littérature économique standard. Cette littérature souligne le rôle important des réglementations pour internaliser les externalités environnementales reconnues comme défaillances de marché (Baumol et Oats, 1988 ; Menozzi et al., 2015). L'Etat serait l'acteur responsable de la mise en place de taxes " optimales " selon le principe de " sanction " (pollueur-payeur). Des instruments d'incitation sous forme de " récompense " via des subventions sont également préconisés pour éliminer ou réduire certaines pollutions ou pour récompenser ceux qui contribuent à l'approvisionnement de services écosystémiques par des exploitations agricoles (Vatn, 2010 ; Fox et Brouwer, 2012 p. 270 ; Muradian et al., 2013 ; Menozzi et al., 2015).

La littérature en économie de l'innovation conçoit le rôle de la réglementation sur la performance environnementale par son effet " *push and pull* " dans la résolution des déficits d'incitations relatif à la double externalité⁴⁰ de l'innovation environnementale (Rennings, 2000, Horbach et al., 2012 ; Kesidou et Demirel, 2012). Cette double désincitation opère dans les phases de développement des innovations et de mise sur le marché⁴¹ de l'innovation environnementale. Dans le premier cas les réglementations devraient inciter au

⁴⁰ Comme vu précédemment l'innovation environnementale produit des *spillovers* de connaissance (des gains de connaissances) et environnementaux (la réduction des impacts environnementaux) qui ne sont ni contrôlables, ni rivaux, ce qui désinciterait les organisations à innover (Arrow 1962 cité par Nadel, 2014)

⁴¹ Les coûts de mise sur le marché sont plus élevés que les services ou biens en concurrence déjà présents sur le marché qui n'apportent pas des gains environnementaux.

développement des innovations environnementales. Dans le deuxième cas, les réglementations compenseraient la concurrence “déloyale” des produits “écologiques” avec des produits “non écologiques” que le marché n’est pas capable de “compenser” (Rennings, 2000 ; Horbach et al., 2012 ; Galliano et Nadel, 2016).

Au-delà des réglementations existantes, l’anticipation de réglementations futures plus strictes semble avoir également un effet sur la performance environnementale des organisations (Horbach et al., 2012 ; Kesidou et Demirel, 2012). Le respect des réglementations existantes est aussi important et renvoie au degré de sévérité de la réglementation, au niveau d’implémentation et de contrôle qui l’accompagne (Falconer et Saunders, 2002 ; Kara et al, 2008 ; del Rio Gonzalez, 2009) ainsi qu’à la légitimité attribuée à la réglementation (Davies et Hodge, 2006). Certains travaux montrent également que les relations entre la performance environnementale, les formes d’organisation des exploitations agricoles et la réglementation ne sont ni déterministes, ni linéaires, mais relèvent plutôt d’un processus de coévolution (Saifi et Drake, 2008).

Un ensemble de travaux portant sur le secteur agricole s’est intéressé aux effets de l’environnement réglementaire sur la performance environnementale des exploitations agricoles dans différents pays européens (Falconer et Saunders, 2002 ; Yiridoe et al., 2010), aux États Unis (Kara et al., 2008), ou dans des régions tropicales (Lambin et al., 2014 ; Nepstad et al., 2014 ; Velazco-Bedoya et al., 2015). Ces deux derniers travaux montrent notamment que l’association de politiques publiques de contrôle et d’incitation à l’adoption des pratiques environnementales a significativement contribué à réduire l’impact environnemental de la production agricole.

Quant aux relations entre l’environnement spatial et la performance environnementale des organisations, la littérature souligne que les organisations sont influencées par l’environnement informationnel, relationnel (professionnel ou autre), technologique et naturel dans lequel les organisations sont encadrées (Ostrom, 1990, 2010 ; Maskell et Malmberg, 1999 ; Torre et Rallet, 2005 ; Frenken et Boschma, 2007). Selon les approches

spatiales, la diffusion spatiale des informations est au cœur de l'explication du comportement des individus.

Différents mécanismes aident à comprendre les relations entre l'environnement spatial et la performance environnementale des organisations comme les économies d'agglomération (Frenken et Boschma, 2007 ; Maskell et Malmberg, 1999), les externalités des réseaux (Katz et Shapiro 1986 ; Vicente et Suire 2007) ; les dynamiques de proximités (Torre et Rallet, 2005 ; Torre et Wallet, 2014) ; les effets épidémiques et mimétiques (DiMaggio et Powell, 1983 ; Geroski, 2000) associés également à la diffusion de connaissances de "bouche-à-oreille", ainsi que l'action communicative (Habermas, 1985). Certains auteurs soulignent qu'on ne peut dissocier ces mécanismes d'actions de diffusion de l'information dans l'étude d'adoption des pratiques à l'échelle de l'individu (Vicente et Suire, 2007).

Les économies d'agglomération, par exemple, facilitent l'accès à des infrastructures et services (Rallet et Torre, 2000, 2001), accentuent le *spillover* de connaissances et l'adoption de technologies (Autant-Bernard et al., 2007, Galliano et Orozco, 2011). Selon les approches épidémiques⁴², plus le nombre d'adoptants de certaines pratiques est grand, plus la concentration d'information, le taux de diffusion de cette information et par conséquent la probabilité d'adoption seront grandes (Mansfield, 1961, 1968 ; Geroski, 2000 ; Nadel, 2014). Les niveaux de spécialisation sectorielle proches de la firme conduit à la construction de liens plus ou moins forts entre les acteurs de la filière et l'individu en influençant également son comportement (Antonelli, 1999). La théorie de l'action communicative (Habermas, 1985) met aussi en évidence l'influence du processus de communication dans le changement des préférences des individus.

Ces différents mécanismes à l'œuvre à l'échelle d'un territoire contribuent à la création d'une base et d'une mémoire informationnelle commune et à la réduction des incertitudes liées à l'adoption d'une pratique⁴³. Ils favorisent également les comportements mimétiques en tant que moyen privilégié des organisations pour faire face aux incertitudes et légitimer

⁴² L'information se diffuserait dans un zone ou secteur telle épidémie (Nadel, 2015)

⁴³ Ce principe semble être particulièrement intéressant quand les incertitudes sont très importantes comme dans le cas des relations entre les exploitations agricoles et l'environnement.

les actions entreprises par rapport à un ensemble de normes, valeurs et croyances partagées (DiMaggio et Powell, 1983 ; Suire et Vicente, 2009). Del Corso et al. (2015, 2017), par exemple, montrent que l'action communicative entreprise dans un processus interactionnel entre différents acteurs agricoles, a encouragé les agriculteurs à réexaminer leurs connaissances, valeurs et croyances partagées en contribuant à la légitimation de l'adoption des pratiques alternatives.

Certains auteurs mettent également en avant les interactions entre les facteurs pédoclimatiques et géographiques (biophysiques) de l'environnement spatial et la performance environnementale des différentes formes d'organisation (Ostrom, 1990, 2005, 2010 ; Hagedorn, 2002, 2008). Ostrom (2005, p. 25) montre que la taille/quantité de la ressource, la mobilité de ses unités, la présence de stockage dans le système, la pluviométrie et sa distribution, le type de sol, la pente, ou l'altitude, entre autres facteurs biophysiques influencent les choix collectifs et individuels. Il est important de noter que le choix des pratiques au sein des exploitations agricoles est fortement influencé par ces conditions agronomiques et géographiques (Hagedorn, 2002, 2008 ; Allen et Lueck, 2003). Par exemple, les conditions pédoclimatiques d'une exploitation agricole en montagne contraignent fortement les pratiques qu'elle peut mettre en place⁴⁴.

Les caractéristiques de l'environnement marchand semblent également influencer la relation entre différentes organisations et l'environnement. Le marché est doté d'exigences et de préférences diverses ayant traits aux prix, aux attributs environnementaux et sociaux associés aux produits (Jang et Olson, 2010 ; Kesidou et Demirel, 2012). Selon cette littérature les gains environnementaux issus des innovations environnementales sont le résultat d'une recherche de réponse à une demande potentielle, des conquêtes de parts de marché, de nouveaux marchés ou encore de la recherche d'une différenciation des produits (Schmookler, 1962, 1966 ; Kesidou et Demirel, 2012).

⁴⁴ Par exemple : certaines surfaces ne sont pas mécanisables (travail du sol), certaines surfaces ont un accès difficile, certains endroits sont enneigés sur une période plus longue que d'autres, etc.

La demande pour des produits avec des attributs environnementaux est croissante dans le secteur agricole, créant ainsi des opportunités de marché croissantes. En même temps, il existe une grande difficulté à identifier et garantir des attributs environnementaux spécifiques, ex ante, ou même ex post, dans le secteur agricole (Ménard et Valceschini, 2005 ; Raynaud et al., 2005, 2009 ; Jang et Olson, 2010). Pour cela, il faut réduire l'incertitude sur les attributs des produits (Jang et Olson, 2010) en utilisant des stratégies de construction d'image de marque (Gonzalez-Díaz et Raynaud, 2007 ; Raynaud et al., 2009 ; Jang et Olson, 2010) et de maintien de réputation (Carriquiry et Babcock, 2007). Cela demande également des investissements spécifiques dans des processus et des pratiques normés (ex. cahiers de charge), dans la maîtrise technique des étapes de production et dans la mise en place d'un système de traçabilité (Jang et Olson, 2010 ; Raynaud et al., 2009).

Pour garantir un retour sur ces investissements spécifiques, les organisations ont recours à l'intégration verticale ou/et à des arrangements basés sur un ensemble de mécanismes de coordination (contrats, hiérarchie et réputation) et d'incitations financières et non financières (Ménard et Valceschini, 2005 ; Jang et Olson, 2010 ; Ricome et al., 2016). Les contrats sont des mécanismes d'incitation privilégiés pour la réduction des risques de l'adoption de pratiques agricoles associées à des gains environnementaux (Ricome et al., 2016). Certaines exploitations agricoles ont également recours à des marchés locaux via des circuits courts de commercialisation ou la vente directe. Même si l'effet de causalité des circuits courts sur l'adoption de bonnes pratiques agricoles manque de formalisation théorique plusieurs travaux empiriques montrent des corrélations importantes entre ces facteurs (Renting et al., 2003 ; Allaire et al., 2015 ; Canfora, 2016).

Il est important de souligner que toutes les exploitations agricoles n'ont pas des capacités d'absorption, d'adaptation et de transformation adaptées ou suffisantes pour participer à des arrangements qui leur permettent la mise en place d'investissements environnementaux spécifiques ou pour réaliser de la vente directe. Cela implique que ces exploitations restent sous l'influence des marchés standards, voir globaux (commodités), dont les exigences et les incitations environnementales ne sont pas les mêmes.

Proposition 2 : L'interaction entre l'organisation et son environnement dans ses différentes dimensions (réglementaire, sectorielle, spatiale et marchande) joue un rôle important dans la performance environnementale de l'exploitation agricole.

2.3. Le cadre d'analyse des relations entre formes d'organisation de l'exploitation agricole et profils environnementaux

Cette sous-section reprend les concepts développés dans les sections précédentes dans l'objectif de présenter et justifier le cadre conceptuel et analytique qui appuiera nos études empiriques sur les relations entre les formes d'organisation de l'exploitation agricole et la performance environnementale. Dans un premier temps, nous présentons notre positionnement par rapport aux relations des exploitations agricoles et l'environnement, nous conduisant analyser la performance environnementale à travers un profil de pratiques. Deuxièmement, nous examinerons les principaux liens établis entre les formes d'organisation de l'exploitation agricole et la performance environnementale à travers ses caractéristiques structurelles et de gouvernance ainsi que ses interactions avec l'environnement réglementaire, spatial et marchand.

Premièrement, nous avons mis en évidence que l'exploitation agricole, à travers ses pratiques, interagit de manière complexe avec les écosystèmes, en produisant des externalités positives ou négatives à l'approvisionnement des services marchands et non-marchands (Zhang et al., 2007 ; Renting et al., 2009). Cette complexité des interdépendances ne permet pas de concevoir la production de biens agricoles marchands indépendamment de la production – non-marchande – d'externalités environnementales qui contribuent positivement ou négativement au maintien et à l'approvisionnement des services écosystémiques (Kremen et Miles, 2012). Compte tenu la forte incertitude – voire l'impossibilité – d'isoler, modéliser et calculer les interactions complexes et les transferts entre les systèmes agricoles et l'écosystème, et l'impossibilité de mettre en place des mesures directes et indirectes de ces transferts, nous mobilisons une approche systémique de la performance environnementale fondée sur un profil environnemental des pratiques.

Ce profil environnemental sera composé d'un ensemble des pratiques agro-environnementales des exploitations agricoles qui nous permettront d'établir son lien avec l'environnement à travers la production d'externalités qui interviennent positivement ou négativement dans le maintien et dans l'approvisionnement des services écosystémiques. Par exemple, le recours aux prairies permanentes permet aux exploitations agricoles de produire des externalités positives par le stockage de carbone dans le sol (Soussana et Lüscher, 2007). Ce stockage de carbone contribue au service écosystémique de régulation climatique de la planète. Pour plus de détails sur le profil de pratiques agro-environnementales mobilisés dans les exploitations agricoles seront donnés dans la partie méthodologique de ce chapitre.

Deuxièmement, nous avons montré que les choix d'une exploitation agricole lorsqu'il est question d'environnement sont différents d'un simple choix d'adoption technologique influencé simplement par des prix et des réglementations. Étudier le principe d'action des exploitations agricoles en se basant exclusivement sur l'optimisation du profit ou de l'utilité espérée, ainsi que les incitations issues d'une pression réglementaire nous semble très réducteur.

La littérature montre qu'un ensemble de mécanismes internes complexes semblent guider les choix des différentes formes d'organisation des exploitations agricoles. Des caractéristiques de la structure organisationnelle et de gouvernance ainsi que ses capacités d'absorption et de traitement de l'information, d'adaptation et de transformation diverses semblent être liées aux différents choix des exploitations agricoles (Darnhofer et al., 2010 ; Renting et al., 2009 ; Darnhofer, 2010, 2014 ; Van der Ploeg, 2010, 2014). La diversité des rationalités, attitudes, poursuite d'objectifs, gestion de l'incertitude et des stratégies au sein des exploitations agricoles semble être liée aux différents comportements environnementaux (McElwee, 2006 ; Renting et al., 2008, 2009 ; Van der Ploeg et al., 2009 ; Roussy et al., 2017). La confiance, l'altruisme, la réputation, les évolutions familiales, le niveau de formation, les attitudes, le développement des stratégies d'adaptation aux changements des situations internes (familiales ou autres) semblent aussi être liés aux choix des pratiques agro-environnementales au sein de ces exploitations (Van der Ploeg, 1993,

2010, 2014 ; Davies et Hodge, 2006 ; Carriquiry et Babcock, 2007 ; Van der Ploeg et al., 2009 ; Darnhofer, 2010, 2014).

La littérature montre également que l'interaction complexe de l'exploitation agricole avec son environnement réglementaire, spatial et marchand influence sa performance environnementale (Saifi et Drake, 2008 ; Yiridoe et al., 2010). La littérature standard met souvent au premier plan les rôles incitatifs, coercitifs et punitifs des réglementations en tant que mécanismes privilégiés pour atteindre performance environnementale. À côté des effets réglementaires, la littérature sur l'innovation environnementale souligne également les effets incitatifs des marchés à la performance environnementale. Les approches sectorielles permettent de prendre en compte les spécificités associées au secteur analysé. Les approches spatiales permettent d'intégrer des effets locaux à la compréhension de la performance environnementale. Les approches et concepts évolutionnistes permettent de comprendre la manière dont les organisations co-évoluent avec leur environnement (Norgaard, 1984).

Ces différentes approches et concepts nous ont permis d'aboutir à un cadre analytique, inspiré principalement des travaux de Rennings (2000) et d'Horbach et al. (2012), qui nous permet de rassembler deux groupes de variables pour étudier les relations entre la performance environnementale et les formes d'organisations des exploitations agricoles (figure 3). D'un côté, les facteurs internes de l'exploitation agricole : la structure organisationnelle et le mode de gouvernance constituant la capacité d'absorption de l'exploitation. De l'autre, les facteurs externes relatifs aux modes de coordination externes, aux relations inter-firmes mais aussi plus généralement liés à la nature de l'environnement réglementaire, sectoriel spatial et marchand de l'exploitation agricole.

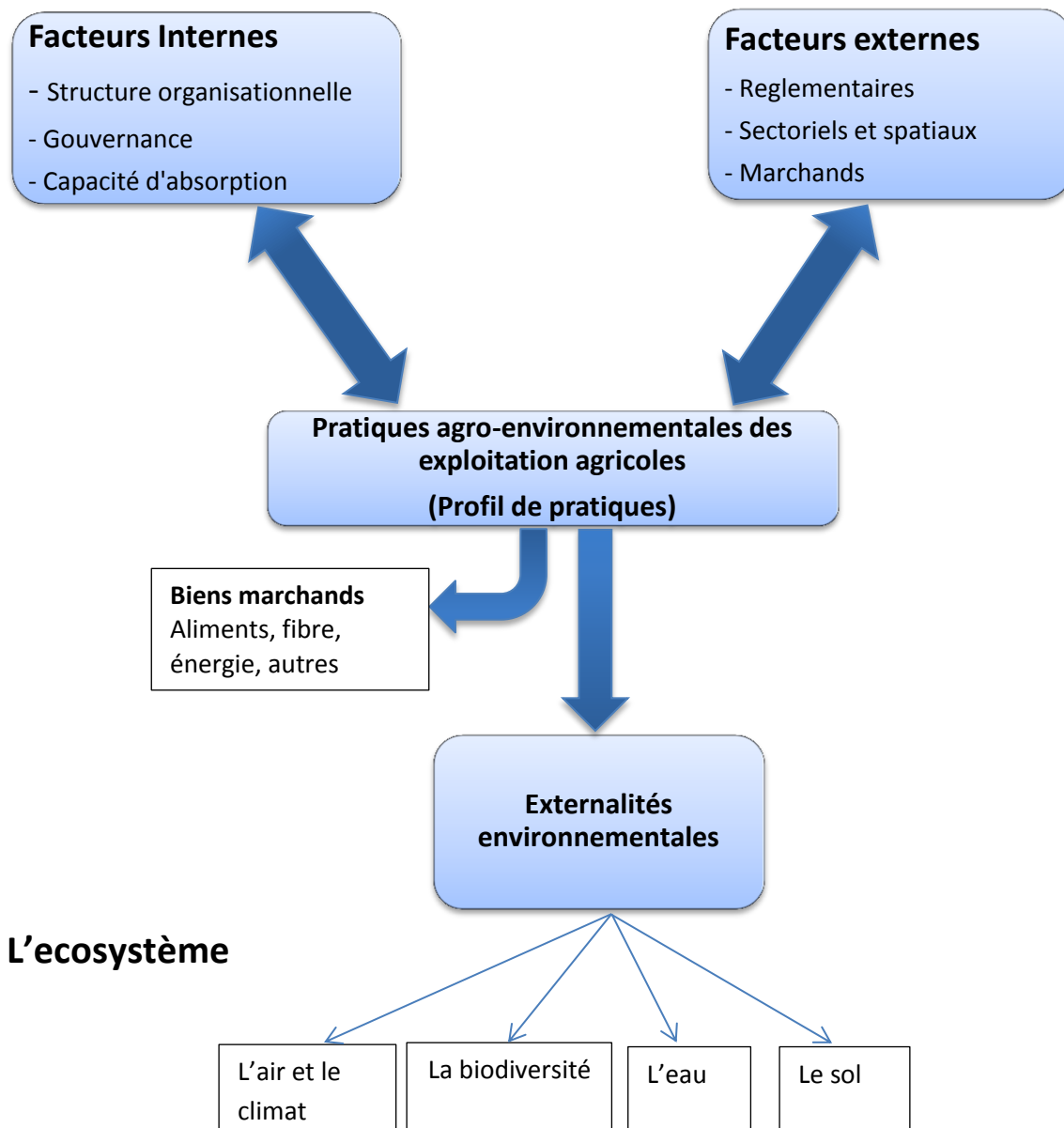


Figure 3: Le cadre analytique des relations entre les formes d'organisations des exploitations agricoles et la performance environnementale

3. Démarche méthodologique

Cette section présente la démarche méthodologique employée dans cette thèse pour l'étude des relations entre les formes d'organisation et les profils environnementaux. Elle est répartie en 3 sous-sections. La première présente des éléments contextuels de la production laitière en France et au Brésil. La deuxième porte sur les données et méthodes mixtes mobilisées dans cette étude. La troisième présente la méthode employée pour la construction du profil environnemental, à travers un score de pratiques pour mesurer la performance environnementale des exploitations laitières.

3.1. Terrains d'études : contexte et enjeux de la production laitière en France et au Brésil

La demande globale croissante de produits laitiers a été essentiellement comblée par le développement des formes d'organisation dites industrielles (FAO, 2009). Dans cette dynamique d'industrialisation, les systèmes à faible utilisation d'intrants et les modes de gestion familiaux ont été remplacés par des systèmes à forte utilisation d'intrants et des technologies à grandes échelles. Cette dynamique est également accompagnée d'une concentration spatiale de la production primaire (FAO, 2009). Ce nouveau modèle offre, dans une certaine mesure, des opportunités pour le développement agricole et la diminution de la pauvreté par l'accès à une nourriture à faible prix. Cependant, il peut marginaliser des formes d'organisations plus traditionnelles qui deviennent moins compétitives. Avec le développement des formes industrielles, une réduction brutale du nombre d'exploitations est observée à l'échelle globale. Par ailleurs, le développement des formes d'organisation industrielles a également généré une importante pression sur les ressources naturelles, une dégradation de la biodiversité et une augmentation de la pollution de l'air, des sols et de l'eau (Steinfeld et al., 2006 ; FAO, 2009 ; Opio et al., 2013). Les relations entre l'intensification des systèmes de production animale et ses impacts environnementaux ont été largement mises en lumière par la littérature scientifique (FAO, 2007 ; Opio et al., 2013). Ces effets négatifs sont également importants au niveau de la santé des individus, qui peuvent être affectés par des substances chimiques présentes dans l'air, l'eau et dans leurs aliments.

Au-delà de ce contexte international, les spécificités de chaque pays influencent les configurations des systèmes de production laitière et leurs impacts environnementaux. Les cas français et brésilien seront successivement abordés. Nous exposerons les spécificités de des formes d'organisation des exploitations ainsi que la distribution spatiale de la production laitière et les politiques agricole et environnementale de ces deux pays.

3.1.1. La production laitière en France : politique agricole commune, formes d'organisation et problématique environnementale

La France est le huitième plus grand producteur mondial de lait et sa production est stable sur les 20 dernières années (FAO, 2016). Cette production laitière est marquée par une forte tradition fromagère, qui représente un important patrimoine culturel des français⁴⁵. La filière laitière a généré un excédent brut commercial de 3,7 milliards d'euros en 2014 (Eurostat, 2015). La productivité moyenne par vache par an en 2013 a été de 8415 kg de lait (Contrôle laitier, 2013). Seules 11,3% des exploitations laitières ont une productivité par vache par an inférieure à 6000 kg de lait et 20% ont une productivité par vache par an supérieur à 10000 kg (Contrôle laitier, 2013). Le nombre d'exploitations laitières est par contre en chute. Entre 1984 et 2015, leur nombre a diminué de 427000 à 67885, une baisse de 84% (France Agrimer, 2016). Ce phénomène est accompagné par un agrandissement des structures de production laitière et d'un volume de lait produit qui ne cesse d'augmenter (France Agrimer, 2016). Malgré cette importante réduction du nombre d'exploitations laitières, il existe encore une forte diversité des systèmes de productions réparties sur tout le territoire français (figure 4). La région avec le plus fort nombre d'exploitations laitières (environ 1/3) est le Grand-Ouest (figure 4). La Normandie et le Grand-Est représentent chacun autour de 14% du total des exploitations laitières. Ces régions ont des conditions pédoclimatiques, de relief et institutionnelles différentes qui influencent l'utilisation de ressources dans les exploitations laitières. Dans ces régions, il coexiste des exploitations très spécialisées connaissant de fortes rentabilités et des systèmes vivriers marqués par des conditions socio-économiques critiques.

⁴⁵ Cf. <http://www.maison-du-lait.com/fr/chiffres-cles/filiere-laitiere-francaise-en-50-chiffres>

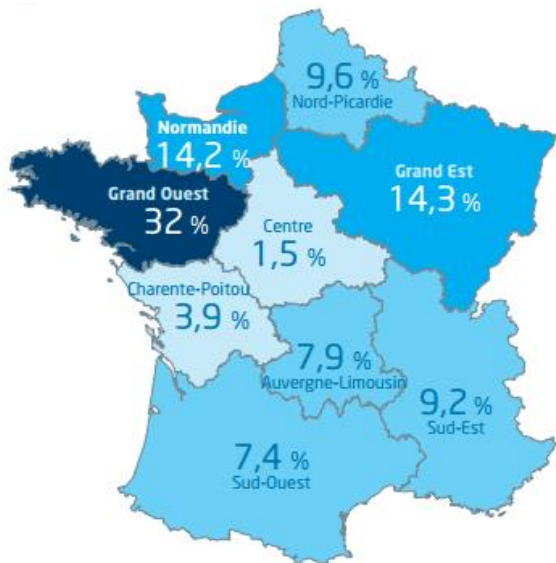


Figure 4: La distribution des exploitations agricoles laitières en France
Source : France Agrimer, 2016

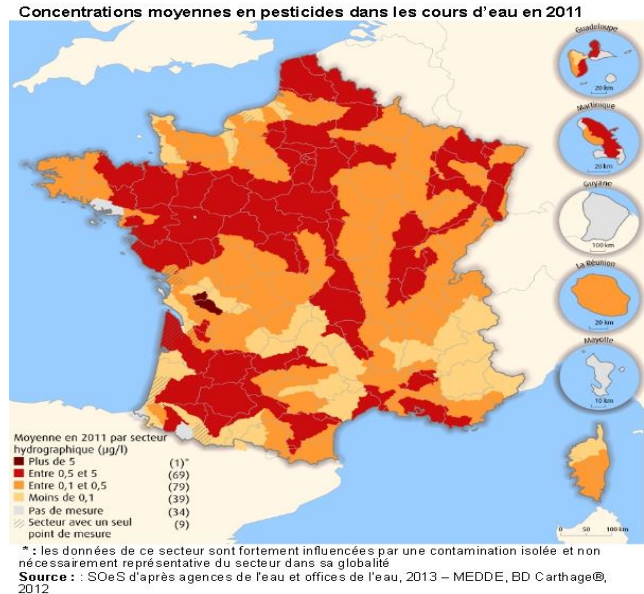


Figure 5: Concentration moyenne des pesticides dans les cours d'eau en 2011
Source : MEDDE, 2014

La distribution de la production laitière dans le territoire et la diversité des systèmes de production ont été portées par les politiques de quotas de production instaurés en avril 1984 par la Politique Agricole Commune (PAC)⁴⁶. Cette politique s'organisait autour d'un système de quotas de production qui était répartie entre les différents départements et exploitations agricoles laitières. Ce système contribuait à réduire la production laitière trop excédentaire en Europe et permettait à des exploitations moins performantes sur le plan économique de se maintenir en activité. D'un autre côté, la PAC a initialement été construite pour assurer l'autonomie alimentaire dans l'après-guerre. Elle a historiquement incité l'intensification des exploitations agricoles par l'utilisation de nouvelles technologies, comme l'usage de fertilisants minéraux ainsi que des produits phytosanitaires, qui sont directement associés aux importants niveaux de pollution liée aux activités agricoles

La PAC a évolué et ses dernières reformulations ont visé un rééquilibrage des aides en fonction des pays ainsi que l'introduction de différents instruments d'incitation pour rendre les exploitations agricoles plus durables. Certaines incitations ont un caractère obligatoire

⁴⁶ Pour plus de détails sur l'évolution et l'avenir de la PAC, voir Bureau et Thoyer, (2014).

(conditionnalité des aides) et d'autres sont optionnelles (ex. engagement facultatif à une mesure agro-environnementale). Cependant, avec la suppression totale des quotas laitiers en Europe en avril 2015, une dynamique importante de changements institutionnels et organisationnels a commencé à s'opérer dans le secteur. Cette dynamique de restructuration a attiré l'attention de plusieurs auteurs qui s'intéressent à l'analyse des changements en cours ainsi que à la modélisation des scénarios (Basset-Mens, 2009 ; Pflimlin et al., 2009 ; Kroll et al., 2010 ; Chatellier et al., 2013b ; Dervillé et Allaire, 2014 ; Dervillé et al., 2017). Les différents scénarios convergent sur le fait qu'un environnement économique plus compétitif va favoriser les exploitations agricoles plus performantes sur le plan économique, au détriment d'une accélération de la procédure de remplacement des systèmes moins intensifs et moins performants. La fin de quotas remplace des régimes alternatifs de concurrence (Dervillé et Allaire, 2014) et pourra également accentuer le phénomène de concentration spatiale de la production laitière dans des régions avec des avantages compétitifs. Ce processus pourrait mettre en échec la persistance des exploitations familiales dont la situation financière est souvent fragile (Dervillé et al., 2017). Ces changements risquent d'accroître également les impacts environnementaux par la concentration de la production dans certaines régions ainsi que par l'augmentation de l'utilisation d'intrants dans les exploitations laitières.

Il est important de souligner que les conséquences des phénomènes de concentration de la production animale (dont la production laitière) associée à l'intensification des systèmes de production génèrent des impacts importants sur l'environnement, comme l'illustre le cas des algues vertes en Bretagne. Plus de la moitié du territoire Français est classé dans des zones dites vulnérables aux pollutions de nitrate d'origine agricole. Dans ces zones, l'utilisation des engrais azotés et d'épandage d'effluents est soumise à une réglementation destinée à réduire la pollution des milieux aquatiques. La pollution des eaux par des phytosanitaires est aussi constatée par les agences françaises de préservation de l'environnement (figure, 5). Selon les constats du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE), la contamination des cours d'eau en pesticides est quasi-généralisée en France

(figure 5) (MEDDE, 2014)⁴⁷. Selon eux, seuls 7% des points de collecte d'information sur la pollution de pesticides sont exempts. Ils soulignent encore que ces points sont majoritairement situés dans les régions de production animale peu intensives.

3.1.2. La production laitière au Brésil : politique agricole, formes d'organisation et problématique environnementale

Le Brésil est le troisième plus grand producteur mondial de lait de vache au monde avec un volume de production qui a doublé entre 1991 et 2011 (FAO, 2016). Malgré cette importante production, le Brésil reste importateur de produits laitiers (FAO, 2016). En 2013, il a importé environ 3 % du total de lait consommé (Correr et al., 2015). La production laitière au Brésil est répartie sur l'ensemble territoire brésilien. Seul 1% des municipalités brésiliennes n'a pas de production laitière (Martins et al., 2016). A titre d'exemple, selon le dernier recensement général agricole brésilien (IBGE, 2006), la production laitière est présente dans 25% des exploitations agro-forestières brésiliennes (1.350.809 exploitations). L'activité primaire de production laitière est une importante source de revenu et d'emploi au Brésil. De ce total, 42000 exploitations sont de nature vivrière (Martins et al., 2016) : les forts enjeux sociaux de la production laitière sont liés notamment à la sécurité alimentaire des familles agricoles les plus démunies. Concernant le volume de production, les 3 principaux états producteurs sont Minas Gerais (27,18%), Rio Grande do Sul (13,16%), Paraná (12,69%) (IBGE, 2014). La figure 6 montre que la production est principalement concentrée au Sud du premier Etat et à l'Ouest des autres deux états (figure 6). Certaines microrégions atteignent même un niveau de production supérieur à 75000 litres de lait par km² dans ces états et dans celui de Santa Catarina. Néanmoins, dans la majorité des microrégions du pays, la production n'excède pas 15000 litres de lait par km² (figure 6).

⁴⁷ <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indicateurs-indices/f/1831/1902/pesticides-eaux-douces.html>

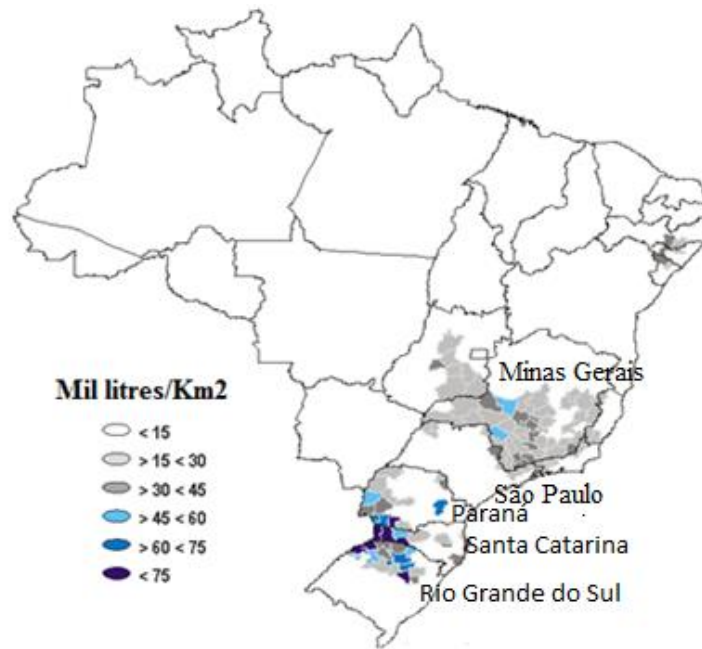


Figure 6: Concentration de la production laitière par microrégion au Brésil

Source : IBGE, 2016

La diversité pédoclimatique, de relief et institutionnelle des différents états conduit à une forte hétérogénéité dans l'occupation des sols par les exploitations laitières, les formes d'organisation de la production, la technicité et la productivité (Vilela et al., 2016). Le recensement agricole brésilien de 2006 (IBGE 2006) montre que les exploitations laitières de petite taille, un mode de gouvernance familiale et une production vivrière produisent en moyenne 309 litres de lait/vache/an. Sur les exploitations laitières de plus grande taille, la production moyenne par vache par an est 12 fois plus importante. Selon ce même recensement, 45% des exploitations laitières ne génèrent que 4,6 % de la production en montrant un fort caractère vivrier de l'activité, tandis que 21,4% des exploitations représentent 74,1% du total du lait produit. En ce qui concerne l'évolution de la production dans ces différentes formes d'agriculture, Ferreira Filho et Vian (2016) montrent que la part des petites exploitations agricoles (moins de 100 ha) dans la production de lait du pays a augmenté de 48,1% en 1970 à 64,6 % en 2006. Néanmoins, l'agriculture brésilienne reste marquée par une importante dualité dans les caractéristiques structurelles et de gouvernance des exploitations ainsi que dans leurs interactions avec l'environnement spatial, réglementaire et marchand.

Des années 2000 à 2016, la politique agricole brésilienne a été organisée autour de deux principaux ministères : le ministère du Développement Agraire et le ministère de l'Agriculture, de l'élevage et de l'approvisionnement. Le ministère du Développement Agraire est en charge de promouvoir le développement rural au Brésil, de faciliter l'accès des exploitations agricoles à la terre et aux marchés, et de renforcer la viabilité de l'agriculture familiale. Le ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de l'Approvisionnement a comme mission principale de promouvoir le développement durable et la compétitivité de l'agrobusiness brésilien. Le premier ministère met en place des politiques mettant en avant le rôle social de l'agriculture pendant que le deuxième se charge plutôt des politiques liées à la compétitivité du secteur agricole⁴⁸. On retrouve ce caractère dual des politiques agricoles dans les politiques environnementales. Au niveau national, la principale réglementation relative à la préservation de l'environnement (" Code Forestier " Loi n 23.739) appliquée aux exploitations agricoles a été publiée en 1934. La dernière révision de cette loi, qui a évolué au cours des années, date de 2012 (Velazco-Bedoya et al., 2015). Elle régleme la préservation des berges des rivières en végétation native en fonction de la largeur du lit de la rivière. Cette loi oblige également la protection de 20 à 80% de la surface de l'exploitation en végétation native (Siqueira et Duru, 2016). Ces exigences varient principalement en fonction de la forme de gouvernance (familiale vs non familiale) et de la taille (les plus petites ont moins de contraintes réglementaires) de l'exploitation agricole.

Il existe également un deuxième ensemble de normes environnementales définies au niveau de chaque Etat. Toutes les exploitations agricoles, quelle que soient leur structure de gouvernance et leur taille, ont besoin d'un permis environnemental de production pour exercer leur activité de production et pour construire des infrastructures agricoles. Ce permis est délivré par l'organe responsable de la protection de l'environnement de chaque Etat. Le permis est délivré si les exploitations agricoles exercent une activité jugée " à faible impact environnemental " ou si elles présentent un plan de réduction des impacts de son activité dans le cas où l'activité est une source importante d'impacts. La production laitière est

⁴⁸ Pour plus de détails sur les politiques associées au développement de la production laitière, voir Alvim et Lucchi, (2016).

considérée par les pouvoirs publics comme une activité à faible potentiel d'impact environnemental, même si les systèmes de production laitiers très intensifs ont un fort risque de générer des externalités environnementales négatives. Cependant, comme déjà cité auparavant, la production intensive, associée à une importante concentration de la production laitière, augmente de manière considérable les risques d'impacts environnementaux des exploitations laitières. Les impacts environnementaux sont observables dans certaines de ces microrégions à forte concentration de la production animale, comme dans l'ouest des états du Paraná, Santa Catarina et Rio Grande do Sul.

3.2. Données et méthodes

Nous présentons les données mobilisées dans cette thèse ainsi que notre méthode mixte combinant des approches quantitatives (modélisations économétriques et statistiques) et qualitatives (monographies). Cette méthode mixte (cf. Winter, 1984) permet un enrichissement mutuel de l'analyse des relations entre les formes d'organisation et le profil environnemental développée dans cette thèse

3.2.1. Données pour l'étude des relations entre les formes d'organisation et le profil environnemental des exploitations agricoles

Nous présentons dans un premier temps les données secondaires de la base de données des exploitations agricoles françaises du Recensement Agricole 2010 (RA 2010). Puis, dans un deuxième temps, nous présentons les données primaires et le dispositif de collecte de données mobilisé dans l'étude de cas des exploitations laitières brésiliennes.

3.2.1.1. Les données du Recensement Agricole 2010 et l'échantillon des exploitations laitières

Les chapitres II et le III de cette thèse s'appuient essentiellement sur des données secondaires provenant du dernier Recensement Agricole (RA 2010) pour l'étude de la performance environnementale des exploitations agricoles. Le RA (2010) fait suite aux recensements de 1970, 1979, 1988 et 2000. Les enquêtes réalisées entre octobre 2010 et avril 2011 par les Directions Régionales de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

(Draaf) ont collecté des informations concernant la campagne agricole de 2009-2010. La base de données contient plus de 700 informations individuelles sur 489977 exploitations agricoles en France métropolitaine concernant : la structure juridique de l'exploitation, les caractéristiques du chef d'exploitation et de la gouvernance, l'utilisation de la main d'œuvre, l'occupation des surfaces, des informations sur le cheptel, certaines pratiques agricoles, sa localisation géographique, les informations liées à la mise en marché des produits, etc. Malgré cette richesse d'informations, le produit brut standard (PBS)⁴⁹ est une des seules informations concernant des résultats économiques des exploitations.

Malgré le manque d'informations financières et comptables, la base de données du RA 2010 est la seule base qui récence exhaustivement les exploitations agricoles en France. A notre connaissance, elle constitue la plus importante base d'informations individuelles sur les exploitations agricoles françaises. Basée sur des méthodologies communes établies au niveau de la Commission Européenne, elle contient des informations détaillées qui permettent l'analyse des structures productives de l'exploitation et de son insertion dans le territoire. Elle est de ce fait très appropriée pour notre objectif d'analyser les relations entre les formes d'organisation et les profils environnementaux.

L'accès à des données individuelles d'enquêtes de la statistique publique est possible dans le cadre des projets de recherche scientifiques. Pour avoir accès à cette base, un dossier d'habilitation doit être soumis, en premier lieu, au service de la statistique et de la prospective (SSP) puis, après accord du SSP, il doit être déposé auprès du Comité du Secret Statistique. Suite à l'analyse du projet et du dossier, ce comité donne l'autorisation d'accès à ces données. Les données sont mises à disposition par l'intermédiaire d'un centre d'accès sécurisé à distance (CASD) qui facture ses prestations. L'accès à cette base est strictement individuel et soumis à un ensemble de règles de confidentialité qui peuvent donner suite à des actions pénales. Nous avons obtenu l'autorisation d'accès à cette base en avril 2015.

⁴⁹ La PBS estime la dimension économique et la spécialisation de l'exploitation par le calcul de la valeur de la production potentielle par hectare ou par tête d'animal présent hors toute aide. Pour plus d'informations voir : http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_pbs.pdf

Notre étude s'intéresse aux exploitations spécialisées dans la production laitière⁵⁰. Ces exploitations ont plus de 66% de leur produit brut standard (PBS) provenant de la production laitière selon le RÈGLEMENT (CE) No 1242/2008 du 8 décembre 2008⁵¹, avec un PBS supérieure à 25000€ en suivant le critère d'échantillonnage des exploitations laitières spécialisées du Réseau des informations comptables agricoles (RICA) et qui ont des surfaces fourragères principales (SFP)⁵² au sein de leurs surfaces agricoles utiles (SAU). Nous avons exclu les exploitations sans SAU et sans SFP car la majorité des pratiques agricoles mobilisées pour l'analyse environnementale fait référence à l'utilisation de la SAU (en ce qui concerne l'ensemble de l'exploitation) et à leur SFP (en ce qui concerne la production laitière ou d'autres herbivores). Si l'exploitation n'a pas de SAU ni de SFP, il n'est pas possible d'établir une comparaison des profils environnementaux car on ne connaîtra pas ses pratiques.

Nous étudions 47562 exploitations spécialisées dans la production laitière sur un total de 489977 exploitations agricoles recensées dans le RA 2010 en France (tableau 3). Une revue de littérature nous a permis d'identifier que les travaux s'intéressant à ce sujet ont mobilisé des échantillons d'exploitations plus restreints. Par exemple, Gillespie et al. (2007) mobilisent un échantillon de 504 exploitations bovines allaitantes aux Etats-Unis, Defrancesco et al. (2008), 139 exploitations toutes productions agricoles confondues en Italie, Paudel et al. (2008), 49 exploitations laitières aux Etats-Unis. A notre connaissance, notre étude est la première à examiner la performance environnementale des exploitations agricoles de manière exhaustive, grâce à une base de données individuelles représentative de l'ensemble des producteurs laitiers⁵³ d'un pays.

Ces exploitations laitières ont une SAU moyenne plus importante que celle de toutes les exploitations confondues (tableau 3) démontrant la plus grande taille de leurs structures de

⁵⁰ Les exploitations avec d'autres profils productifs (ex. spécialisée dans la production céréalière ou dans le maraîchage) n'ont pas fait objet d'étude dans cette thèse. On considère que chaque production agricole a des besoins en ressources et en conditions pédoclimatiques que lui sont spécifiques en rendant difficile des comparaisons sur le plan environnemental surtout en utilisant des données du RA 2010.

⁵¹ Pour plus d'informations voir <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/typologie2008.pdf>

⁵² Les critères pour analyser les profils environnementaux s'appuient sur les pratiques d'utilisation des surfaces agricoles et fourragères dont l'importance de les avoir pour connaître le profil des exploitations agricoles.

⁵³ En ce qui concerne les exploitations laitières spécialisées.

production. Cette grande taille est corrélée à une plus forte utilisation de main d'œuvre et à une fréquence des formes juridiques GAEC et sociétaires. Le pourcentage d'exploitations avec production sur signe de qualité est aussi nettement supérieur du fait notamment de l'importance des fromages sous signes de qualité en France. Les exploitations laitières spécialisées dans la production laitière bénéficient également plus souvent de programmes de paiements pour des services environnementaux, ce qui est probablement lié à forte implantation d'exploitations dans des régions de montagne et avec production bio. Par contre, les exploitations avec commercialisation en circuit court et diversification d'activités non-agricoles (ex. transformation, accueil à la ferme, etc.) sont plus rares et la proportion de chef d'exploitations ayant atteint une formation de niveau BAC+5 est également inférieure.

Tableau 3: Statistiques descriptives des exploitations laitières étudiées

	Exploitations laitières étudiées	Ensemble des exploitations
Nombre total d'Exploitations Agricoles	47562	489977
Surface agricole utile moyenne (ha)	82,54	56,08
Produit brut standard (PBS) moyen (€)	134115,5	101851,6
Travail annuel moyen (en équivalent temps plein)	1,95	1,55
Taille en fonction de la PBS (€)		
Petite : PBS <= 25000	0%	36,29%
Moyenne : 25000 <= PBS < 100000	40,37%	30,72%
Grande : PBS >= 100000	59,63%	32,99%
Statut Juridique		
Propriété Individuelle	46,38%	69,36%
GAEC	24,39%	7,6%
Autres formes sociétaires	29,23%	23,04%
Formation du chef d'exploitation		
Pas de diplôme	57,72%	63,22%
Baccalauréat	27,92%	19,93%
Bac +3	12,49%	10,8%
Bac +5	1,87%	6,05%
Présence d'activité de diversification	9,41%	11,57%
Commercialisation via circuit court	10,09%	13,77%
Production sur signe de qualité (hors viticulture)	51,08%	21,74%
Production Bio	4,29%	3,98%
Bénéficiaire de paiement pour services environnementaux	34,39%	17,61%
Zone pédoclimatique		
Plaine	58,14%	56,76%
Défavorisée simple	12,55%	22,23%
Piémont	3,40%	4,63%
Montagne	24,66%	15,22%
Haute montagne	1,25%	1,16%

GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun

Source : RA 2010

3.2.1.2. L'étude de cas brésilien: le choix des exploitations agricoles, les enquêtes et le guide d'entretien

Le Chapitre IV de cette thèse s'appuie sur des études de cas d'exploitations laitières réalisées au Brésil. Nous avons opté par des études des cas car ils offrent des informations complémentaires et une richesse analytique à l'étude quantitative basée sur des bases de données. En effet les études économétriques permettent plutôt d'analyser les liens opérationnels par leur fréquence ou incidence en permettant une extrapolation des probabilités (généralisation statistique). Les études de cas permettent l'identification et la compréhension de l'origine et de l'interaction entre les liens entre forme d'organisation et performance environnementale. Elles permettent également une analyse approfondie des phénomènes socialement complexes et contemporains avec une perspective holistique proche du monde réel⁵⁴ et insérés dans un contexte qui leur est propre (Yin, 2014). Les études de cas se prêtent plutôt à élargir les frontières et généraliser les théories (généralisations analytiques), ainsi qu'à comprendre des liens opérationnels observables sur le terrain et qu'interagissent au fil du temps dans une situation de prise de décision (Gagnon, 2012 ; Yin, 2014).

Les exploitations faisant l'objet d'études de cas devaient être représentatives de la diversité des formes d'organisation existantes, entre l'exploitation familiale traditionnelle et celle qui s'en éloigne le plus. Pour caractériser cette diversité, nous nous sommes appuyés sur deux des critères proposés par Nguyen et Pursegile (2012) pour identifier et caractériser les formes d'exploitation qui s'éloignent du modèle familial : (1) l'architecture organisationnelle, les modalités de gouvernance et de gestion opérationnelle de l'exploitation ; (2) les caractéristiques et les modes de gestion de la main-d'œuvre.

Concernant le premier critère, ces auteurs montrent que certaines formes d'exploitations adoptent des logiques financières et patrimoniales très différentes de celles des exploitations familiales traditionnelles. Elles se différencient également du modèle familial par la

⁵⁴ Comme par exemple la compréhension des procédures organisationnelles et managériales ou le parcours de l'entreprise avec ses principaux changements.

multiplicité de centres de prise de décision, la participation d'investisseurs externes à la famille au capital, ainsi que par une gestion de l'exploitation en mode projet. En ce qui concerne le deuxième critère portant sur l'organisation du travail, les exploitations qui s'éloignent du modèle familial se caractérisent par la prédominance d'une main-d'œuvre salariée, avec différents niveaux de qualification et différentes compétences, qui permettent une délégation des tâches et des responsabilités au sein de l'exploitation.

Nous avons ciblé nos enquêtes dans l'état de São Paulo et Paraná. Ces Etats sont respectivement le 6^{ème} et le 3^{ème} plus importants états producteurs en termes de volume de lait produit (IBGE 2006). Le premier état est marqué par une faible densité de production laitière. La majorité des microrégions produit moins de 15000 litres de lait par km² par an (figure 7 - partie blanche). Le deuxième état est caractérisé par des microrégions avec une densité plus importante dans la production laitière dont certaines atteignent la production de 75000 litres par km² par an (figure 7 - parties colorées).

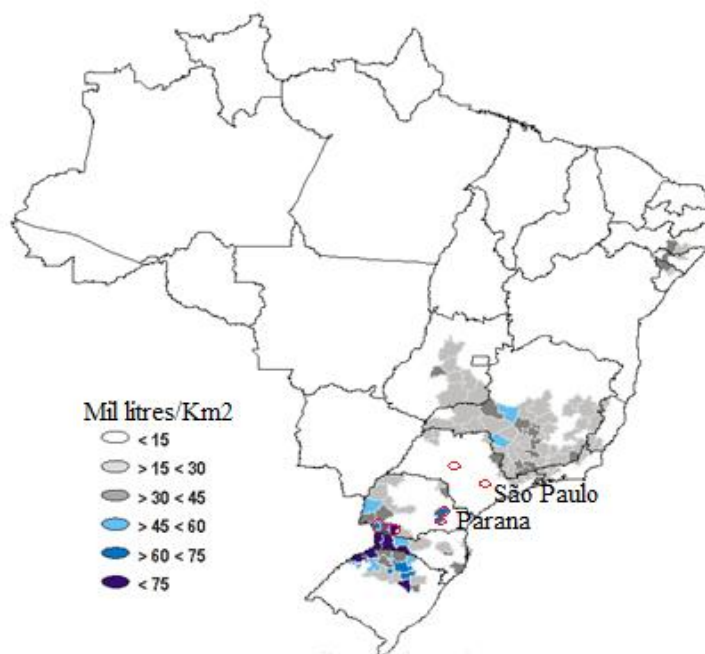


Figure 7: Localisation des exploitations agricoles interviewées et densité de la production laitière par microrégions au Brésil

Source : IBGE, 2016 (modifié par l'auteur)

Des contacts personnels nous ont permis d'identifier et avoir accès aux exploitations agricoles qui répondaient aux différents critères cités ci-dessus et qui acceptaient de nous rencontrer. Deux exploitants agricoles dans l'Etat de São Paulo et quatre dans l'Etat du Paraná, avec des formes d'organisation de l'exploitation différentes, ont été interviewés (cercles rouges dans la figure 7)⁵⁵. Nous avons procédé à des entretiens semi-directifs avec suivis d'une visite des exploitations laitières. Ces entretiens ont été réalisés en décembre 2015 et ont duré en moyenne 5 heures avec le temps de visite inclus.

Le guide d'entretien est organisé autour de 3 axes thématiques qui correspondent aux trois composantes de notre cadre théorique :

- Le premier axe concerne les facteurs internes : structure organisationnelle, modalités de gouvernance de l'exploitation agricole, caractéristiques du chef d'exploitation et main-d'œuvre. Cet axe thématique permet de caractériser les formes d'organisation de l'exploitation familiale et de celles qui s'en éloignent.
- Le deuxième porte sur les pratiques agro-environnementales des exploitations : il rassemble des questions qui visent à caractériser les pratiques de production (l'utilisation de surfaces et pratiques de culture et d'élevage) et la gestion des déjections animales (traitement, stockage et épandage), et à appréhender les externalités environnementales produites par l'exploitation au regard de la réglementation environnementale. Ces questions ont servi pour dresser le profil agro-environnemental de l'exploitation.
- La troisième a trait aux déterminants externes des pratiques. Elle a pour objectif de comprendre les modes de coordination de l'exploitation avec son environnement marchand, sectoriel et son environnement local. Les questions ont notamment porté sur la stratégie économique et commerciale des exploitations, mais ont aussi servi à caractériser l'environnement réglementaire, les standards de production de l'exploitation laitière, et les réseaux d'innovation mobilisés par l'agriculteur.

⁵⁵ Les détails sur les exploitations constituant des études de cas seront présentés dans le Chapitre III.

3.2.2. Méthodes employées : une approche mixte

Nous présentons d'abord la méthode employée dans le Chapitre II pour étudier les déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles avec les données provenant du RA 2010 ainsi que le modèle général et les modèles économétriques examinés dans ce chapitre. Ensuite, nous exposons la méthode mobilisée dans le Chapitre III pour étudier les relations entre les formes d'organisation et les profils environnementaux. Des méthodes d'analyse statistiques sont mobilisées pour étudier ces relations en s'appuyant également sur les données du RA 2010. Enfin, nous aborderons la manière dont les entretiens avec des exploitations agricoles brésiliennes ont été traités pour l'étude des mécanismes d'interaction et des processus d'apprentissage associés à l'adoption des pratiques agro-environnementales par des différentes formes d'organisation (Chapitre IV).

3.2.2.1. Modèle général : une approche économétrique des déterminants de la performance environnementale des exploitations

Nous présentons ici de manière succincte les modèles économétriques employés dans le Chapitre II pour étudier les déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles avec les données provenant du RA 2010.

L'étude économétrique se déroule en deux temps. Dans un premier temps, nous utilisons cinq modèles de type *probit ordonnés (oprobit)*, afin d'analyser les relations entre le profil environnemental -construit à travers un score de pratiques⁵⁶ et les caractéristiques internes des formes d'organisation de l'exploitation ainsi que les caractéristiques de l'environnement marchand, spatial et réglementaire. Ces modèles permettent d'analyser des variables multinomiales (Greene, 2003). Notre variable expliquée est le *profil environnemental, proxy de la performance environnementale*. Ce type de modèle évalue l'influence des variables explicatives sur la probabilité de changement d'une modalité à l'autre de la variable expliquée ainsi que la significativité du changement. Ce type de modèle s'écrit sous la forme suivante :

⁵⁶ Le choix des pratiques et la démarche de construction du profil environnemental seront détaillés par la suite dans la sous-section 3.2.

$$y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i$$

où x_i' représente les variables indépendantes mesurables (*formes d'organisation de l'exploitation ainsi que les caractéristiques de l'environnement marchand, spatial et réglementaire*) expliquant la variable dépendante y_i^* (*profil environnemental*). Le terme d'erreur et les variables omises (ε_i) empêchent l'observabilité de y_i^* , tel que y_i :

$$\begin{aligned} y_i &= 0 & \text{si} & y_i^* \leq 0 \\ &= 1 & \text{si} & 0 < y_i^* \leq \mu_1 \\ &= 2 & \text{si} & \mu_1 < y_i^* \leq \mu_2 \\ &\vdots & & \\ &= J & \text{si} & \mu_{J-1} \leq y_i^* \end{aligned}$$

Où, $j = 0, 1, \dots, J$ représente les différentes modalités de la variable endogène. Le μ représente des paramètres inconnus ("cut points" entre les scores) à être estimés avec le paramètre vecteur β . A l'exemple des modèles binomiaux du type *probit* le terme ε_i est distribué à travers les observations et les probabilités obtenues sont :

$$Prob(y_i = j | x_i) = \Phi(\mu_j - x_i' \beta) - \Phi(\mu_{j-1} - x_i' \beta)$$

Où Φ est la fonction de distribution cumulative du standard normal de distribution. Comme dans des modèles *probit*, les *probit ordonnés* sont estimés en utilisant la méthode du maximum de vraisemblance. Ces coefficients ne peuvent pas être directement interprétés sauf le signe qui indique la direction de changement de la probabilité.

La deuxième partie de l'étude économétrique du Chapitre II rassemble les modèles qui traitent de chaque pratique agro-environnementale en tant que variable expliquée, afin d'analyser les déterminants de chacune des pratiques. Selon les pratiques agro-environnementales, nous mobilisons différents types de modèles pour appréhender leurs déterminants : des régressions simples seront employées pour les pratiques agro-environnementales associées à des variables continues, et des modèles *probit* pour les pratiques représentées par des variables dichotomiques. Pour les pratiques agro-

environnementales associées à des variables expliquées qualitative sous 3 modalités, nous mobilisons des modèles *probit ordonnés*.

3.2.2.2. Analyse statistique exploratoire des corrélations entre formes d'organisation et pratiques agro-environnementales

Nous présentons ici de manière succincte l'approche méthodologique employée dans le Chapitre III pour explorer les relations entre les formes d'organisation de l'exploitation agricole et leur performance environnementale. Cette étude porte sur la même population que celle analysée dans le Chapitre II provenant du RA 2010. D'abord nous nous appuyons sur les travaux de Legagneux et al. (2014, 2015) et Pauly (2014) sur le RA 2010 réalisés dans le cadre du projet Agrifirme financé principalement par l'Agence National de la Recherche pour identifier les différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole. Ces auteurs ont identifié et nommé 5 groupes regroupant des formes d'exploitations agricoles : *Agrifirmes pures, Agrifirme familiales, Agriculture de groupe, Exploitations familiales, Micro-exploitations*. Ces 5 groupes regroupent 11 différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole:

- *Agrifirmes pures* : Agrifirme type, Entreprise agricole non familiale et Agrifirme divers.
- *Agrifirme familiales* : Entreprises agricoles familiales et Exploitations agricoles à caractère patrimonial
- *Agriculture de groupe*
- *Exploitations familiales* : Exploitation familiale type, Exploitation familiale avec valorisation et Exploitation familiale réduite
- *Micro-exploitations* : Activité secondaire et Activité marginale.

Ces différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole sont ensuite décrites selon leurs caractéristiques structurelles et de gouvernance. Concernant la structure organisationnelle, 9 variables rassemblées dans 3 groupes sont mobilisées. Le premier groupe concerne les variables de taille appréhendées par la PBS et par l'unité de travail annuel total. Le deuxième celles relatives à la structure et au circuit de commercialisation comme la présence d'entité juridique pour la commercialisation, la part du chiffre d'affaires

en circuit court et la diversification à travers des activités non-agricoles. Le troisième ensemble de variables est associé à l'utilisation de la main d'œuvre à travers 4 variables : le rapport entre les unités de travail annuel familiales et les unités de travail annuel totales ; la présence et la participation du conjoint dans l'activité ; la présence de main-d'œuvre salariée permanente fournie ou gérée par un collectif extérieur et le rapport entre la charge de travail sous-traitée annuelle et la charge de travail totale. Concernant la gouvernance, 6 différentes variables caractérisent les formes d'organisation des exploitations agricole : le statut juridique, le nombre d'associés, le nombre d'associés ne participant pas au travail, la présence de chef d'exploitation salarié et le temps d'activité du chef d'exploitation sur l'exploitation.

Suite à l'identification et à la caractérisation de la structure organisationnelle et de la gouvernance des différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole, nous procédons à l'analyse de la performance environnementale de l'exploitation. Pour cela nous nous appuyons sur les mêmes variables concernant les pratiques agro-environnementales de l'exploitation laitière utilisées dans le Chapitre II (pour plus de détail voir section 3.3.1). Ensuite, nous proposons une classification des attributs (incertitudes et des spécificités des actifs) des transactions agro-environnementales associées à ces pratiques (pour plus de détail voir Chapitre III sous-section 2.2.).

Suite à l'identification des formes d'organisation de l'exploitation agricole et des attributs des transactions agro-environnementales associées aux pratiques, nous visons à étudier les relations entre ces formes d'organisation et les transactions agro-environnementales. Pour cela on s'appuie principalement sur des méthodes de statistiques descriptives classiques, avec la mise en évidence des moyennes et des écarts-types, en croisant les informations sur les formes d'organisation et les pratiques agro-environnementales. Ensuite, une analyse factorielle à correspondances multiples nous permet d'identifier des relations entre certaines formes d'organisation et certaines pratiques agro-environnementales. Enfin, on mobilise aussi des représentations multicritères par des diagrammes de *Kiviat*⁵⁷, des histogrammes et

⁵⁷ Plus connus sous le terme de diagramme en radar, étoile ou encore en toile d'araignée

des tableaux qui permettent d'illustrer ces relations entre les formes d'organisation et les transactions agro-environnementales associées aux pratiques.

3.2.2.3. Analyse monographique des exploitations agricoles brésiliennes et leurs mécanismes d'adoption des pratiques agro-environnementales

Pour étudier les relations entre les formes d'organisation de l'exploitation agricole et le profil environnemental, le Chapitre IV s'appuie principalement sur 6 entretiens semi-directifs en face à face d'une durée de 4 heures, et d'une observation participante de l'exploitation. Ces entretiens cherchaient à comparer la situation actuelle de l'exploitation et de retracer les principaux mécanismes associés à l'adoption des pratiques agro-environnementales par l'analyse des trajectoires des exploitations. Il s'agissait d'identifier les mécanismes d'interaction et les processus d'apprentissage associés à la prise en compte des externalités environnementales par les formes d'organisation de l'exploitation agricole. Il nous permettait également d'avoir la perception du manager sur les différents sujets traités et de caractériser les mécanismes qui influencent l'adoption des pratiques sur chaque exploitation.

Nos entretiens étaient organisés autour de 3 axes principaux. Le premier caractérisant la structure et la gouvernance des formes d'organisation. Il est caractérisé par quatre dimensions principales : (1) la structure du capital, statut du foncier et de l'activité laitière ; (2) la structure et le processus de prise de décision et de gestion de l'exploitation ; (3) la gestion et les caractéristiques de la main d'œuvre et (4) la capacité d'absorption de l'organisation. Le deuxième les profils environnementaux en termes des pratiques et des externalités qu'en sont associées. Il est organisé autour de 3 dimensions: (1) la préservation des végétations natives ; (2) le mode de production et (3) la gestion des déjections. Le troisième axe caractérise les mécanismes d'interactions de l'exploitation avec son environnement réglementaire, sectorielle et marchand en ce qui concerne l'adoption des pratiques agro-environnementales. Il est composé de deux dimensions principales : (1) réglementaire et (2) sectorielle, spatial et marchand.

Les 6 entretiens ont été enregistrés, enregistrés, retranscrits et rendus anonymes. Tous les entretiens ont été intégralement retranscrits et traduits du portugais au français avec les

“ verbatims ” des interviews pour exprimer leurs principales idées sur les différents axes d’informations collectées. Étant donné la quantité des entretiens analysés, nous avons réalisé un traitement manuel. Nous avons également utilisé des tableaux et de la représentation graphique pour mieux visualiser les relations multicritère entre les formes d’organisation et les pratiques agro-environnementales des exploitations agricoles.

Enfin, l’approche analytique mobilisée dans le Chapitre IV est complémentaire à celles des chapitres précédents. En effet, le Chapitre IV permet de soulever des éléments des mécanismes d’interaction de l’exploitation avec son environnement et des processus d’apprentissage associés à l’adoption de bonnes pratiques agro-environnementales. Certains auteurs suggèrent les méthodologies qualitatives sont importantes car elles permettent de lier l’étude d’un phénomène au contexte dans lequel il évolue (Gagnon, 2012 ; Yin, 2014).

3.3. La construction du profil environnemental à travers un score des pratiques

Dans leur revue de littérature des méthodes de calcul de la durabilité des exploitations agricoles, Gómez-Limón et Sanchez-Fernandez (2010) soulignent que, malgré l’incommensurabilité de certaines informations, l’utilisation d’indicateurs composés (ex. score des pratiques) est très utile pour approcher la performance environnementale des exploitations agricoles. Selon eux, ces indicateurs composés permettent de construire un classement des exploitations des “ meilleures aux pires ” à travers une vision holistique de l’exploitation agricole selon l’ensemble de critères sélectionnés. Cette sous-section s’attache à présenter la démarche employée dans la construction du score des pratiques mobilisé pour qualifier la performance environnementale des exploitations laitières à travers des données du RA 2010. Nous présentons d’abord les liens entre les pratiques des exploitations agricoles et l’environnement. Nous mettons en lumière également la manière dont les différentes variables associées aux pratiques ont été mobilisées dans la construction des profils environnementaux, ainsi que le profil concernant le score des pratiques fonderont la qualification la performance environnementale des exploitations laitières.

3.3.1. Le choix des pratiques

Selon Gómez-Limón et Sanchez-Fernandez (2010), il n'y a pas une seule mesure qui soit capable d'analyser de manière précise la performance environnementale des exploitations agricoles. De manière globale, les indicateurs doivent être considérés comme des mesures partielles d'un phénomène complexe (Gómez-Limón et Sanchez-Fernandez, 2010 ; Marta-Costa et Silva et al., 2013). La littérature qui s'intéresse à l'analyse des relations des exploitations agricoles et l'environnement souligne différents types d'indicateurs, leurs avantages et inconvénients (Van der Werf et Petit, 2002 ; Van der Werf, 2007 ; Lebacqz et al., 2012 ; Bockstaller et al., 2013 ; Marta-Costa et Silva et al., 2013).

Certains indicateurs sont calculés à travers des modèles mathématiques, d'autres proviennent des mesures réalisées " in situ ". Les indicateurs calculés à travers des modèles mathématiques peuvent être très utiles pour les cas où il existe des modèles adaptés aux conditions pédoclimatiques et de production locale. Par exemple, on ne peut pas utiliser le mêmes modèles, ni les mêmes coefficients pour estimer les pertes des nutriments d'un système de production dans des zones tempérées et dans des zones tropicales. En effet, les interactions complexes entre l'écosystème et les exploitations agricoles dans ces régions sont différentes. Avoir des modèles adaptés aux différentes conditions de production à différentes échelles est très difficile et consiste dans un important frein à l'utilisation des indicateurs calculés par des modèles mathématiques ainsi que de la précision de leurs résultats. Les indicateurs provenant des mesures directes " in situ " sont les plus performants pour connaître les vrais flux entre les systèmes agricoles et l'environnement. Cependant, les coûts des équipements et la difficulté technique de l'implémentation restreignent considérablement la mobilisation de cette méthode de calcul des indicateurs.

D'autres indicateurs mobilisés s'appuient sur les pratiques employées au sein des exploitations agricoles (ex. les utilisations des surfaces, les inputs et les techniques) pour l'étude de la performance environnementale. Ces d'indicateurs peuvent être considérés comme des proxys des processus et des relations complexes entre les exploitations agricoles et l'environnement (Bélanger et al., 2012). La mobilisation des pratiques agro-

environnementales en tant que proxys dans l'étude de la performance environnementale est très courante en économie (Vatn, 2014). Ces indicateurs sont en effet très opérationnels et les informations concernant les pratiques sont facilement disponibles dans les différentes bases de données concernant des exploitations agricoles.

Les liens entre les pratiques employées dans les exploitations d'élevage herbivore et l'environnement sont largement discutés dans la littérature agronomique, écologique et des sciences de l'environnement (cf. notamment Dale et Polasky, 2007 ; Power, 2010 ; Robertson et al., 2014 ; Siqueira et Duru, 2016 ; Dumont et al. 2016 ; Ryschawy et al., 2017). En effet, l'interaction complexe entre les pratiques agricoles et les écosystèmes sont directement associés à des émissions (ex. gaz à effet de serre provenant de la fermentation enterique) et à la production des externalités environnementales ex. réchauffement climatiques) (figure 8)

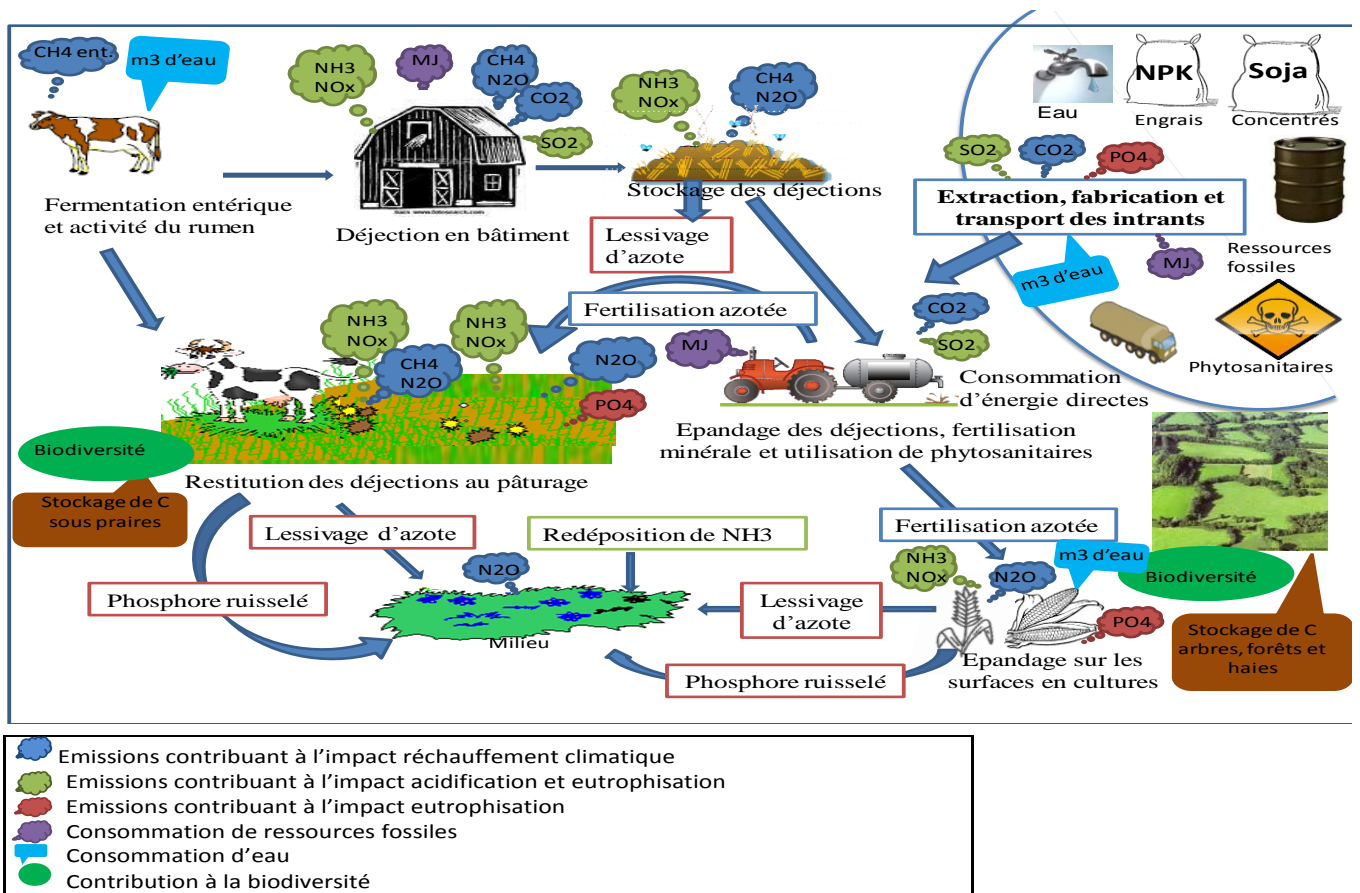


Figure 8: Les relations entre les exploitations laitières et l'écosystème

Source : Siqueira, 2012

Les émissions et les externalités environnementales proviennent également des processus indirectement liés aux pratiques agricoles comme celles originaires de l'extraction de matières premières, de leur transformation, transport, stockage et commercialisation des intrants agricoles (figure 8). Enfin, ces nombreuses externalités environnementales directement ou indirectement associées aux pratiques influencent l'approvisionnement des services marchands (fibre, énergie, aliments) et non marchands par les exploitations agricoles comme l'approvisionnement des services écosystémiques - de support (ex. purification de l'eau, conservation des sols, préservation de la biodiversité), de régulation (ex. contrôle des inondations, régulation du climat à travers le stockage de carbone dans les sols), culturels, spirituels et paysagistes - sont impactés par ces externalités.

Afin de construire des profils environnementaux sur la base des pratiques agro-environnementales pour l'analyse de la performance environnementale des exploitations laitières, nous avons réalisé une analyse approfondie de la littérature et des données disponibles dans la base de données du RA 2010. Ces étapes ont été suivies d'une série d'entretiens auprès d'experts⁵⁸ qui nous a permis d'isoler neuf indicateurs recouvrant des pratiques mises en œuvre par les exploitations laitières. Ces indicateurs sont : les prairies permanentes, les légumineuses fourragères, la fertilisation minérale, l'application des phytosanitaires, les infrastructures agro-écologiques, la gestion des effluents, le travail du sol, l'irrigation et la rotation des cultures. Les relations entre ces pratiques et l'environnement ainsi que les externalités environnementales qui découlent de leur mise en œuvre dans les exploitations agricoles peuvent être visualisées dans la figure 8 et seront approfondies par la suite. La distribution et la corrélation des différentes variables concernant les pratiques mobilisées ont été également étudiées. Cela nous a permis d'arriver à une proposition de discrétisation des neuf variables pour la construction du profil environnemental des exploitations laitières validée par ces experts, que nous allons successivement présenter.

⁵⁸ Trois ensembles d'entretiens ont été réalisés avec des experts de l'élevage ruminant : Michel Duru (Directeur de Recherche à l'Inra), Michel Derancourt (Enseignant-Chercheur en productions animales à l'École d'ingénieurs de Purpan) et Vincent Thénard (Ingénieur de Recherche à l'INRA). Un travail d'identification des variables pertinentes au sein du RA a également été mené avec Bruno Legagneux (Maître de conférences à l'École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse).

Les prairies permanentes

Les prairies sont les éléments centraux des exploitations laitières. Elles peuvent être de deux natures : temporaires (renouvelées fréquemment) ou permanentes (prairies naturelles ou semées avant septembre 2004) (RA 2010). Les prairies aident à structurer le sol et facilitent l'infiltration d'eau en évitant l'érosion du sol et la perte de nutriments et des sédiments vers les cours d'eau (Thiébaud et al., 2001). Selon une étude effectuée par le MEDDE (2014), les régions libres de contamination des eaux superficielles et souterraines sont dominées par des systèmes d'élevage basés dans des prairies permanentes. Les prairies permanentes contribuent encore à stocker du carbone dans le sol en contribuant au service de régulation climatique (Soussana et Lüscher, 2007 ; Siqueira, 2012 ; Siqueira et al., 2014 ; Siqueira et Duru, 2016). Elles contribuent aussi à la préservation de la biodiversité⁵⁹ et à la provision des habitats pour la vie sauvage (Dale et Polasky, 2007 ; Guillaumin et al., 2009 ; Siqueira, 2012 ; Ryschawy et al., 2017). Les prairies temporaires, pouvant être conduites comme des cultures annuelles, produisent moins d'externalités environnementales positives que les prairies permanentes.

La littérature s'accorde sur le poids important de la présence des prairies permanentes en tant que critère fondamental pour l'analyse environnementale des exploitations agricoles. L'Arrêté du 20 juin 2011 concernant l'application du décret 617-4 du code rural et de la pêche maritime français (Décret 617-4, 2017) établissant la certification environnementale des exploitations agricoles, par exemple, considère que plus de 50% de la Surface Agricole Utile en prairies permanentes est un critère suffisant pour déclarer que l'exploitation est à haute valeur environnementale : la surface sur des prairies permanentes sera le critère dont le poids sera le plus important dans le score environnemental des pratiques de l'exploitation. Son importance dans la performance environnementale a été appréciée par le rapport entre les surfaces en prairie permanente et la surface fourragère principale⁶⁰, que nous avons

⁵⁹ Conservation des ressources génétiques et biochimiques pour les innovations agricoles et pharmaceutiques (Dale et Polasky, 2007).

⁶⁰ Cette variable permet d'établir une évaluation plus finement associée à l'atelier de production laitier vu que les surfaces fourragères principales sont dédiées exclusivement à la production herbivore. Si les surfaces en pra

construit sous forme de variable de 4 classes différentes (au premier quartile, a été attribuée la valeur 0, au deuxième 1, au troisième 2 et au dernier 3) (tableau 4).

Les légumineuses fourragères

Notre deuxième indicateur est la présence de légumineuses fourragères. Les exploitations laitières peuvent également faire recours à diverses plantes légumineuses dans leur occupation de surface. Les légumineuses fixent l'azote atmosphérique en contribuant à la réduction de l'apport d'azote par l'alimentation animale ou par la fertilisation. Ces surfaces contribuent à un plus grand recyclage naturel de nutriments et à l'approvisionnement de l'eau de qualité. La réduction de l'apport d'azote et le plus grand recyclage de nutriments contribuent également à la réduction du risque de contamination des eaux par des nutriments qui engendrent le phénomène d'eutrophisation⁶¹.

Le poids des légumineuses est apprécié sous des formes différentes dans la littérature sur les systèmes de production performants sur le plan environnemental. Gillespie et al. (2007) et Paudel et al. (2008) s'intéressent simplement à sa présence dans les surfaces des exploitations bovines. Le décret français établissant la certification environnementale des exploitations agricoles (Décret 617-4, 2017) s'intéresse à la présence des légumineuses en mélange prairial et à la part de la SAU en légumineuses en les attribuant des points selon différents seuils. Notre étude portant sur la production laitière, nous prenons en compte uniquement la présence des légumineuses dans les surfaces fourragères principales⁷, avec une variable dichotomique. Cette variable prendra valeur 1 si les légumineuses sont présentes sur les surfaces fourragères, 0 si elles n'y sont pas présentes.

iries permanentes étaient rapportées à la SAU l'intérêt de l'analyse de l'atelier laitier serait biaisé par des conclusions concernant les surfaces en culture de vente. Ce raisonnement est aussi valable pour les légumineuses.

⁶¹ Phénomène caractérisé par la multiplication excessive des plantes et d'algues suite à l'enrichissement de l'eau en nutriment qui engendrent une baisse de la teneur en oxygène et la production de composés toxiques en créant des conditions inappropriées à la survie de la faune de ces milieux (CORPEN, 1988 ; FAO, 2009). Certaines algues peuvent générer des atteintes cutanées ou oculaires, des gastro-entérites ainsi que des atteintes du foie, voire des cellules nerveuses en étant également suspectées d'être cancérogènes.

La fertilisation minérale

Le troisième indicateur qui fonde notre score est lié à l'usage de fertilisation minérale. L'utilisation de fertilisants est très répandue dans les exploitations agricoles en France. Les fertilisants peuvent être de deux natures différentes : ceux provenant des sources naturelles (ex. déjections des animaux, etc.) et ceux provenant des processus de synthèse réalisés par l'homme (ex. fertilisants provenant de la transformation de pétrole en fertilisant azoté). Les impacts directs (dans les exploitations agricoles) des deux types de fertilisants sont similaires. Néanmoins, les impacts indirects dus à l'extraction, la transformation, le conditionnement et le transport hors exploitation agricole sont beaucoup plus importants sur les fertilisants minéraux. La fertilisation engendre des pertes gazeuses en contribuant au réchauffement climatique et les fertilisants peuvent également atteindre des cours d'eaux et des nappes phréatiques, engendrant l'eutrophisation des milieux naturels. Cette contamination des cours d'eaux et des nappes par des Nitrates provenant de la fertilisation peut encore engendrer des problèmes de santé publique très importants⁶².

Dans la construction d'un indicateur de durabilité au sein de l'exploitation agricole, Rigby et al., (2001) propose une différenciation entre fertilisation synthétique (minérale) et organique (naturelle). Gillespie et al. (2007) et Paudel et al. (2008) s'intéressent plutôt à la mise en place des pratiques qui visent à améliorer l'efficacité de la fertilisation et la réduction de la perte de fertilisants dans l'élevage bovin. Le Décret 617-4 (2017) prend en compte ces critères ainsi que le pourcentage de la SAU sans fertilisation en attribuant 1 point par tranche de 10% pour la définition de l'exploitation à haute valeur environnementale. Nous avons construit une variable dichotomique concernant le pourcentage de la SAU sans fertilisation minérale. L'analyse visuelle de la distribution de la variable nous a incité à adopter un seuil de 95% afin de distinguer deux groupes d'individus avec des comportements hétérogènes. La

⁶² La législation européenne fixe à 50 mg/l la teneur maximale en nitrates pour que l'eau soit potable. Depuis 1991, suite à l'augmentation des nitrates dans les eaux souterraines, les coûts de production d'eau potable n'ont cessé d'augmenter et certains captages ont même dû être fermés (Vandercammen, 2007). Les nitrates peuvent engendrer des maux à l'estomac, des cancers gastro-intestinaux et causer un manque d'oxygène, connu sous le nom de "cyanose du nourrisson" ou "méthémoglobinémie" (Boucaud, 1998).

valeur 1 a été attribuée aux individus dont 95% ou plus de leurs SAU n'ont pas de fertilisation minérale, 0 pour les autres⁶³.

L'application des phytosanitaires

La contamination des eaux superficielles et souterraines par des phytosanitaires⁶⁴ est un phénomène qui touche fortement le territoire français. La majorité du territoire français présente des contaminations par des molécules chimiques synthétisées pour le contrôle des adventices, des ravageurs ou des maladies provenant principalement de l'activité agricole. Ces molécules peuvent engendrer des graves nuances à l'environnement comme le dysfonctionnement de milieux naturels et aquatiques, des anomalies sur la faune sauvage, la raréfaction des espèces (des vers de terres ou d'autres insectes⁶⁵). Certains peuvent même causer des cancers aux agriculteurs, consommateurs et personnes qui vivent à côté des zones impliquées. De nombreux impacts indirects peuvent également être associés au processus d'extraction, transformation, conditionnement et transport des phytosanitaires. Du fait de ces nombreuses nuisances (directes et indirectes) le gouvernement français a mis en place le plan ECOPHYTO 2018 qui vise à réduire la quantité de l'utilisation de ces produits dans les surfaces agricoles⁶⁶.

Certains auteurs s'intéressent à la distinction de la lutte contre des ravageurs et des maladies via des produits phytosanitaires synthétiques (chimiques) et via des voies naturelles (produits naturels, lutte biologique, etc.) dans l'étude de la performance environnementale des exploitations agricoles (Rigby et al., 2001). D'autres s'intéressent plutôt à l'adoption de moyens pour améliorer l'efficacité de l'utilisation⁶⁷ des phytosanitaires et la réduction de ses

⁶³ Le seuil de 99% ne permettait pas d'isoler les individus avec ce comportement visuellement marqué dans la distribution et celui de 50% ne semblait pas utile pour une distinction du comportement des individus.

⁶⁴ Même si certains phytosanitaires peuvent être également d'origine naturelle. Ici, nous faisons référence uniquement aux molécules chimiques synthétisées par l'homme.

⁶⁵ Une étude récente signale une réduction de 75% dans le montant d'insectes dans ces 27 dernières années en l'associant, entre autres, à l'intensification de l'utilisation de produits phytosanitaires (Hallmann et al., 2017).

⁶⁶ L'utilisation de produits phytosanitaires n'est pas le principal problème des EA laitières - quand on les compare aux exploitations céréalières - du fait de la moindre importance des surfaces en culture annuelle dans la SAU. Mais le besoin de réduire l'utilisation des phytosanitaires semble être un objectif commun de l'agriculture française.

⁶⁷ Ex. sélection des pesticides en fonction de leurs dangers, techniques d'application de précision, etc.

pertes (Gillespie et al., 2007 ; Paudel et al., 2008), à la réduction de leur utilisation via l'engagement dans des mesures-agroenvironnementales⁶⁸ (Nguyen et al., 2013). Le Décret 617-4 (2017) prend en compte ces critères en plus de la fréquence de traitement et le pourcentage de la SAU non traitée en attribuant en 1 point par tranche de 10% de la SAU sans traitement dans ce dernier cas pour la certification environnementale des exploitations agricoles. Nous avons construit une variable dichotomique liée au pourcentage de la SAU non traitée. L'analyse visuelle de la distribution de la variable nous a incité également à adopter un seuil de 95% afin de décomposer la population en deux groupes distincts. La valeur 1 a été attribuée aux individus dont 95% ou plus de leurs SAU ne reçoivent pas de traitement phytosanitaires et 0 pour les autres.

Les Infrastructures agro-écologiques

L'exploitation laitière est également fondamentale dans l'approvisionnement des services écosystémiques à travers ses infrastructures agro-écologiques. Ces infrastructures sont composées des haies, d'alignement d'arbres, surfaces en jachère, surfaces boisées, des landes et mares ainsi que par l'utilisation des prairies permanentes. Elles créent des habitats pour des pollinisateurs, des vertébrés ainsi que pour des ennemis naturels des ravageurs et des maladies en contribuant également à la préservation de la biodiversité (Dale et Polasky, 2007 ; Ryschawy et al., 2017). Ces infrastructures contribuent aussi à purifier l'eau, faciliter l'infiltration de l'eau, à recycler de nutriments du sous-sol, à réduire l'érosion en plus de réaliser le stockage de carbone.

La présence des infrastructures agro-écologiques est également un critère très souvent pris en compte dans les études s'intéressant à la performance environnementale des exploitations agricoles. Hadrich et Winkle (2013) et Zeweld et al. (2017) la mesure à travers la présence de bandes filtrantes dans les exploitations. En ce qui concerne l'élevage laitier, Paudel et al. (2008) et Belanger et al. (2012) considèrent la présence des haies ou d'alignement d'arbres dans les bords des parcelles, la présence de végétation riveraine et de protection des sources d'eau ainsi que arbres, arbustes, sur des surfaces très susceptibles à

⁶⁸ Programme de paiements pour la réduction de l'utilisation des phytosanitaire sur les surfaces agricoles.

l'érosion⁶⁹. L'Arrêt du 20 juin 2011 D. 617-4 du code rural et de la pêche maritime français (version 2017) considère que la présence de plus de 10% des équivalents surfaces avec des infrastructures agro-écologiques dans la SAU est suffisant pour définir que l'exploitation agricole a une forte valeur environnementale. En vue d'apprécier l'importance des différents éléments composant les infrastructures agro-écologiques des exploitations agricoles présentes dans notre base de données, nous avons construit une variable à 3 modalités. Cette variable prend la valeur 0 pour les exploitations dont les infrastructures agro-écologiques sont absentes à 2, pour celles qui entretiennent ou mettent en place des haies ou d'alignement d'arbres en plus d'avoir des surfaces en jachères ou boisées ou des landes (tableau 4).

La gestion des effluents

Avoir des systèmes de gestion d'effluents qui minimisent les impacts des déjections animales dans l'environnement est un point clé pour les exploitations laitières. Le stockage couvert des déjections évite/réduit la perte de nutriments et de gaz à effet de serre quand on compare avec des déjections stockées à plein air. Ces structures protègent les déjections animales de la pluie en permettant de réduire l'émanation d'ammoniac. Le traitement⁷⁰ des déjections est considéré comme une pratique complémentaire dans la gestion des effluents. Il réduit les pertes de gaz à effets de serre et des nutriments vers l'eau quand les déjections sont appliquées sur les surfaces. Enfin, certains systèmes de gestion d'effluents des exploitations laitières peuvent être plus performants que d'autres dans le contrôle des externalités environnementales en contribuant positivement à l'approvisionnement des services écosystémiques non-marchands.

En ce qui concerne les pratiques associées à la gestion des effluents en élevage laitier, la littérature s'intéresse principalement aux capacités de stockage annuelles (Bellanger et al.,

⁶⁹ Ces critères sont également mobilisés par Gillespie et al. (2007) dans l'étude des élevages bovins aux Etats Unis.

⁷⁰ Actions techniques visant à transformer la composition des déjections pour respecter les objectifs de résorption des excédents, principalement en ce qui concerne l'azote et le phosphore faits via : le lagunage (traitement biologique par boue activée), compostage sur paille, traitement physico-chimique ou via un digesteur.

2012), ou au type de structure de stockage associée au traitement des effluents animaux⁷¹ (Paudel et al., 2008). Pour mesurer le poids des pratiques associées à la gestion d'effluents dans la perte de nutriments vers les milieux aquatiques et des gaz à effet de serre des exploitations laitières, nous avons construit une variable à 3 modalités. La valeur 0 a été attribuée pour les exploitations qui font du stockage des effluents animaux à plein air, 1 pour les exploitations qui ont des structures de stockage de déjections couvertes et 2 pour les exploitations qui traitent leurs effluents.

Le travail du sol

Le travail conventionnel du sol (labour⁷²) est connu pour engendrer un ensemble d'externalités environnementales. L'utilisation des pratiques de non travail du sol (comme le semis direct) ou des méthodes de travail du sol de conservation⁷³ contribuent à éviter ou réduire l'érosion, réduire la perte de nutriments, réduire la contamination des eaux, l'apport d'habitats et la préservation de la biodiversité en plus d'augmenter le stockage de carbone dans le sol. Ses pratiques minimisent encore l'utilisation des machines agricoles sur les surfaces en production qui portent également des bénéfices indirects liés à l'émission de gaz à effet de serre de la combustion des carburants. Enfin, il est important de prendre en compte que les externalités environnementales sont différentes en fonction des pratiques de travail du sol⁷⁴.

La littérature s'intéresse aux pratiques de travail du sol en tant que critère fondamental pour étudier la performance environnementale des exploitations agricoles et les caractérisent selon différentes modalités (pour plus de détail, voir Knowler et Bradshaw, 2007 ; Wauters et Mathijs, 2014). Certains s'intéressent aux pratiques de semis direct, de travail superficiel ou de conservation, en les qualifiant de pratiques de conservation du sol, ou même en tant

⁷¹ Présence de lagunes de traitement des effluents, bassins de sédimentation et gestion d'eau de ruissellement des structures de traitement et de stockage.

⁷² Travail profond du sol (15 cm minimum) et retournement au moyen d'une charrue à soc ou à disques durant suivi des travaux secondaires effectués au moyen d'un engin à dents ou à disques (RA 2010).

⁷³ Désigne une technique ou un ensemble de techniques culturales qui incorporent les résidus végétaux à la couche superficielle du sol pour limiter l'érosion et préserver l'humidité, normalement sans retourner la terre (RA 2010).

⁷⁴ Stockage découvert, stockage couvert ou le traitement des effluents

qu'agriculture de conservation (Knowler et Bradshaw, 2007 ; Wauters et Mathijs, 2014). Zeweld et al. (2017) s'intéressent à l'adoption du semis en ligne et du travail minimum du sol dans un contexte spécifique de l'agriculture familiale en Afrique. Paudel et al. (2008) s'intéressent aux pratiques de travail du sol de conservation sur des élevages laitiers aux Etats Unis. Comme dans la majorité des études (Knowler et Bradshaw, 2007 ; Baumgart-Getz et al., 2012 ; Wauters et Mathijs, 2014), nous avons utilisé une variable dichotomique pour l'analyse concernant le travail au sol. Cette variable prendra la valeur 1 si l'exploitation utilise des techniques de travail du sol de conservation ou s'il ne travaille pas son sol et 0 si elle utilise le labour du sol conventionnel.

L'irrigation

L'irrigation des surfaces agricoles contribue au changement des régimes d'infiltration et celui des cours d'eau en entraînant des impacts sur les écosystèmes aquatiques (Dale et Polasky, 2007). De plus, dans certaines régions, l'utilisation de l'eau peut générer des conflits pour la détermination des droits d'usage (ex. irrigation agricole x approvisionnement de la population) surtout que l'irrigation est généralement faite dans les périodes d'étiage. L'irrigation peut également contribuer à l'acidification des sols à la perte de nutriments et des produits chimiques vers les eaux (lessivage, lixiviation et ruissellement). De plus l'irrigation est souvent consommatrice d'énergie ou de combustible.

La majorité des études qui s'intéressent à l'irrigation en tant que critère important dans l'analyse environnementale de l'exploitation s'intéresse plutôt à l'efficience de l'utilisation de l'eau qu'à la simple présence ou absence d'irrigation. Gómez-Limón et Sanchez-Fernandez (2010), par exemple, s'intéressent aux m³ d'eau par hectare. L'Arrêt du 20 juin 2011 D. 617-4 du code rural et de la pêche maritime français (version 2017) prend plutôt en compte le fait que l'exploitation adopte des pratiques d'économie d'eau dans l'irrigation. En plus de son caractère pédoclimatique⁷⁵, l'irrigation est plutôt présente dans des surfaces à forte valeur ajoutée ou dans des surfaces en cultures annuelles dont les besoins en eau sont plus importants et les systèmes racinaires moins développés que celui des prairies (surtout les

⁷⁵ Associé à la disponibilité d'eau pour les activités agricoles

permanentes). Du fait de cette importance marginale de l'irrigation pour les activités d'élevage herbivore, nous avons construit une variable dichotomique qui prend la valeur 0 si l'exploitation irrigue ses surfaces et 1 si elle n'irrigue pas.

La rotation des cultures

Notre dernière variable porte sur la rotation des cultures. La rotation de cultures sur les surfaces en cultures annuelles peut réduire l'incidence des pathogènes, des insectes ravageurs et des mauvaises herbes par la réduction de leurs cycles d'infestation. Elle peut également recycler des nutriments (parfois piéger des nitrates), améliorer la composition chimique et la structure du sol. Elle contribue également à améliorer l'infiltration d'eau et à la préservation de la biodiversité.

La rotation de cultures est souvent prise en compte dans les études qui s'intéressent à l'adoption de bonnes pratiques agricoles (Knowler et Bradshaw, 2007 ; Baumgart-Getz et al., 2012). La rotation est plutôt considérée dans la littérature par rapport à des fonctions spécifiques que la plante introduite dans la rotation réalise, par exemple l'adoption d'une plante dans la rotation pour le contrôle de l'érosion ou d'amélioration des conditions des sols (Sklenicka et al., 2015). L'intérêt de la rotation de cultures est évidemment plus marqué dans des exploitations avec d'importantes surfaces en cultures annuelles que sur des exploitations herbivores dont les surfaces en cultures annuelles ne sont pas présentes ou très marginales. Nous avons donc construit une variable également dichotomique qui prend la valeur 1 si l'exploitation réalise la rotation de cultures sur au moins une de ses surfaces en cultures annuelles ou si elle n'a pas des surfaces en cultures annuelles et 0 dans le cas inverse.

3.3.2. Le profil environnemental

Le profil environnemental construit est composé de différentes variables associées à des pratiques agricoles dont les discretisations ont été décrites ci-dessus. Les résultats sur chacune des pratiques ont été additionnés afin de constituer le score des pratiques caractérisant le profil environnemental de l'exploitation laitière appelé " PE " (tableau 4).

Tableau 4 : Description des variables mobilisées dans la construction du profil environnemental

Critères	Description des Variables	Modalités des variables discrétisées	Nombre d'individus
Prairies permanentes	<i>STH_SFP</i> : Rapport entre les surfaces en prairies permanentes et les surfaces fourragères principales	0 : <i>STH_SFP</i> < 0,11	0 : 11798
		1: 0,11 < <i>STH_SFP</i> < 0,42	1 : 11880
		2 : 0,42 < <i>STH_SFP</i> < 0,73	2 : 11959
		3 : <i>STH_SFP</i> >= 0,73	3 : 11925
Légumineuses fourragères¹	<i>Slegfo</i> : Présence des surfaces en légumineuses fourragères	0 : Absence 1 : Présence ou <i>STH_SFP</i> = 100% ²	0 : 37315 1 : 10247 ²
Surfaces sans Fertilisation Minérale (SAUsfert)	<i>SAUsfert</i> : Rapport entre les surfaces agricoles utiles sans fertilisation minérale et le total de la surface agricole utile	0 : SAUsfer < 95% 1 : SAUsfer >= 95% = 1	0 : 43387 1 : 41757
Surfaces sans Application des Phytosanitaires (SAUsphy)	<i>SAUsphy</i> : Rapport entre les surfaces agricoles utiles sans fertilisation minérale et le total de la surface agricole utile	0 : SAUsphy <95% 1 : SAUsphy >= 95%	0 : 39357 1 : 8205
Les infrastructures agro-écologiques	<i>infragroeco</i> : Présence et entretien des infrastructures agro-écologiques	0 : Absence des infrastructures agro-écologiques	0 : 1348
		1 : Entretien ou mise en place des haies ou d'alignement d'arbres	1 : 19078
		1 : Présence de jachères et/ou bois et/ou des landes	1 : 22552
		2 : (1 + 1)	2 : 4584
La gestion des effluents	<i>gestefflu</i> : Système de gestion d'effluents présent dans l'exploitation agricole	0 : Absence de stockage couvert des effluents et de traitement	0 : 21517
		1 : Stockage couvert et sans traitement	1 : 22984
		2 : Traitement des effluents	2 : 3061
Le travail du sol	<i>travsol</i> : Système de travail du sol utilisé dans les exploitations agricoles	0 : Travail du sol conventionnel 1 : Utilisation des techniques de conservation ou sans surfaces en cultures annuelles	0 : 29075 1 : 18487 ³
L'irrigation	<i>irrig</i> : Absence d'irrigation sur les surfaces agricoles utiles	0 : Présence d'irrigation 1 : Absence d'irrigation	0 : 43971 1 : 3591
La rotation de cultures	<i>rotcult</i> : Surfaces agricoles en rotation de culture	0 : Absence de surfaces en rotation de cultures 1 : Présence de rotation des cultures ou sans surfaces en cultures annuelles	0 : 27951 1 : 19611 ³
SCORE FINAL	PE : Profil environnemental	0 à 13	

1- Luzerne, trèfle violet, lotier, minette, trèfle incarnat, poids, féverole, vesce utilisées pour l'alimentation animale

2- Dont 4662 ont 100% de leur SFP en STH ;

3- Dont 5043 n'ont pas des surfaces en culture annuelles

Source : RA 2010 (construit par l'auteur)

Le score à 14 modalités (en allant de 0 à 13) a été considéré le plus satisfaisant et cohérentes pour la construction des profils environnementaux en fonction de données dont nous disposons. Le nombre restreint d'indicateurs et de modalités facilitent la visualisation de l'importance des relations entre les différentes pratiques et l'environnement ainsi que distinction appropriée des " bons " profils environnementaux des " mauvais ".

Nous postulons que plus important est le score associé au profil environnemental des pratiques (PE) plus important sera la contribution des exploitations laitières à la production d'externalités environnementales positives et à l'approvisionnement des services écosystémiques. Le score varie de 0 pour les exploitations laitières qui ne mobilisent aucune pratique agro-environnementale à 13 pour celles qui mobilisent toutes les pratiques :

$$\left\{ \begin{array}{l} PE_i = 0 \text{ pratique} \\ PE_i = 1 \text{ pratique} \\ \vdots \\ PE_i = 13 \text{ pratiques} \end{array} \right.$$

La distribution du score peut être observée dans l'histogramme suivant (figure 9). L'histogramme montre que les Scores 5, 6 et 4 sont ceux dont le pourcentage d'exploitations sont les plus importants respectivement. Les scores dans les extrémités de l'histogramme sont ceux avec les plus faibles nombres d'exploitations.

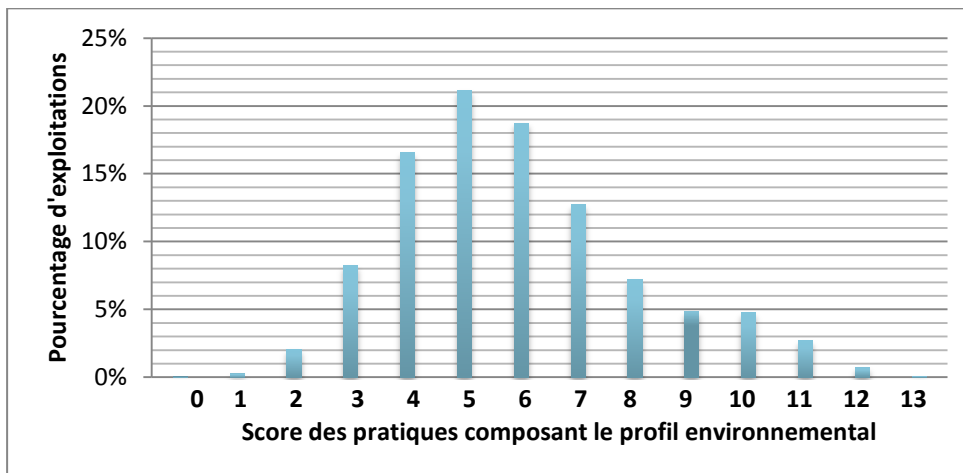


Figure 9 : Histogramme de la distribution du score des pratiques des exploitations laitières
 Source : RA, 2010 (Construite par l'auteur)

4. Conclusion

Le Chapitre I permet dans un premier temps d'explorer la littérature théorique sur la performance environnementale et d'identifier ses principales limites. Il présente également un survey de la littérature empirique sur les déterminants de la performance environnementale de l'exploitation agricole qui a permis d'identifier deux principales lacunes dans la littérature. La première concerne la conception limitée de la performance environnementale de l'exploitation agricole dans la majorité des études en économie qui ne prennent pas en compte le caractère multicritère et les interdépendances entre les systèmes socio-écologiques dans leurs conceptions de la performance environnementale. La deuxième limite majeure identifiée concerne la conception réduite de l'exploitation agricole en tant que centre d'optimisation dont les choix sont fondés sur une rationalité substantive et une information parfaite. Or, certaines études montrent qu'il existe une diversité des formes d'organisation et de gouvernance des exploitations agricoles qui fondent leurs choix sur des critères autres que l'optimisation économique dans un environnement marqué par d'importantes incertitudes (Van der Ploeg, 2010 , 2014 ; Darnhofer, 2014). Surtout quand il s'agit des choix concernant les pratiques agricoles et la préservation de l'environnement, le cadre conceptuel néoclassique semble avoir des limites importantes pour expliquer la prise de décision dans les exploitations agricoles. Ces limites de la littérature semblent d'autant plus paradoxales que cette relation est souvent questionnée par les chercheurs et les professionnels qui s'intéressent à la durabilité des différentes formes d'organisation des exploitations agricoles (Van der Ploeg, 1993, 2013, 2014 ; Van der Ploeg et al., 2009 ; Sourisseau et al., 2012 ; Bosc et al., 2015). Ceci est d'autant plus surprenant que certains travaux associent la défaillance des politiques agro-environnementales au manque de prise de la diversité des formes d'organisation de l'exploitation agricole dans leurs formulations (Falconer, 2000).

La première contribution majeure de ce chapitre a trait à la conception systémique originale de la performance environnementale. On considère que les interdépendances entre l'exploitation agricole et les écosystèmes ne permettent pas de concevoir la production de biens agricoles marchands indépendamment de la production non marchande d'externalités

environnementales. Ces externalités peuvent contribuer positivement ou négativement au maintien et à l’approvisionnement des services écosystémiques. En substance, nous concevons la performance environnementale de l’exploitation agricole comme l’internalisation des externalités négatives et la production des externalités positives à travers l’utilisation des pratiques agro-environnementales. Appréhender ces relations à travers les pratiques agro-environnementales permet également de prendre en compte les différentes transactions complexes associées à ces pratiques. On propose donc une conception multicritère et systémique de la performance environnementale de l’exploitation agricole fondée sur un profil des pratiques. Malgré l’incommensurabilité de certaines informations, l’utilisation du profil permet d’avoir une approche multicritère synthétisant les informations sur la performance environnementale des exploitations agricoles autour d’un score. Ce score, correspondant au profil, est composé de neuf pratiques agro-environnementales. La construction du profil a été fondée sur un long processus de choix des pratiques, de pondérations et d’agrégations fondées sur les travaux existants, la disponibilité des informations ainsi que par des discussions et validations par des experts.

La deuxième contribution de ce chapitre concerne la proposition d’analyse des déterminants de la performance environnementale par la prise en compte des exploitations agricoles en tant que des formes d’organisation complexes. Nous analysons l’influence des facteurs organisationnels liés à la structure et du mode de gouvernance de l’exploitation agricole ainsi que les capacités d’absorption et d’adaptation qui en découlent. D’un autre côté, on s’intéresse au rôle des mécanismes d’interaction de l’exploitation agricole avec son environnement réglementaire, sectoriel, spatial et marchand. On propose ainsi, un cadre analytique inspiré par les travaux en économie de l’innovation environnementale qui permet d’analyser la performance environnementale en tant que le résultat des mécanismes d’interaction et des processus d’apprentissage complexes entre les formes d’organisation de l’exploitation agricole et son environnement externe.

Sur le plan méthodologique, ce chapitre présente également l’approche mixte mobilisée pour l’étude des relations entre les formes d’organisation de l’exploitation agricole et la performance environnementale. L’analyse statistique menée sur un nombre important

d'exploitations (47562) permet d'identifier des régularités généralisables sur le plan statistique. La méthodologie qualitative employée permet d'étudier la performance environnementale des exploitations agricoles dans leur contexte d'évolution (Yin, 2014) et de comprendre les mécanismes d'interaction et les processus d'apprentissage associés à l'adoption des pratiques agro-environnementales.

Les contributions et limites de la littérature présentée dans ce chapitre permettront d'orienter les travaux empiriques des chapitres suivants basés sur une démarche de méthode mixte. Ainsi, le chapitre II a pour objectif d'analyser les déterminants microéconomiques de la performance environnementale des exploitations agricoles à travers un modèle général. Le chapitre III s'attachera à préciser les interactions complexes entre les formes d'organisations et les pratiques agro-environnementales. Enfin, le chapitre IV sera consacré à une approche qualitative basée sur des monographies d'exploitations laitières brésiliennes afin de mieux cerner les processus et trajectoires associés à l'adoption des pratiques.

CHAPITRE II

LES DETERMINANTS DE LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES : LE CAS DES EXPLOITATIONS LAITIÈRES FRANÇAISES

Introduction

Les effets de l'activité humaine sur l'environnement sont nombreux (réchauffement climatique, pollution d'air et de l'eau, etc.) et ses effets collatéraux sont de plus en plus ressentis par la société du XXIème siècle. Dans ce contexte, la production animale est très souvent associée à la problématique environnementale du fait de son impact en termes d'utilisation des surfaces et de ressources naturelles et surtout de son importante contribution à l'émission de gaz à effet de serre (cf. Steinfeld et al., 2006 ; FAO, 2010 ; Opio et al., 2013). La production laitière intensive est ainsi associée à la pollution des sols et des eaux superficielles et souterraines par les déjections animales ainsi que par les entrants mobilisés dans la production de fourrages (FAO, 2010). Néanmoins, à travers ses différentes pratiques de production, l'exploitation peut améliorer sa performance environnementale par la réduction des externalités négatives et par sa contribution à la production d'externalités positives notamment en termes de maintien de la biodiversité et de l'approvisionnement des services écosystémiques. Il apparaît ainsi important, pour la définition des politiques publiques et pour la recherche, de mieux comprendre les processus de choix des pratiques agricoles de l'exploitation dans la mesure où ces pratiques constituent une pièce clé de la

performance environnementale des exploitations et de la construction d'une agriculture durable.

Si ce thème suscite un intérêt majeur, il reste théoriquement et empiriquement difficile à valider du fait d'une double difficulté liée, d'une part, au problème de définition de la performance environnementale et, d'autre part, à la grande diversité des formes d'organisation de l'exploitation agricole.

Ainsi, dans les sciences du vivant, une grande partie de la littérature dédiée à l'analyse de la performance environnementale des exploitations agricoles est consacrée à la quantification des externalités négatives générées par les activités de l'exploitation. Cette littérature s'attache à décomposer les flux et les processus pour les mesurer de manière directe ou par la modélisation (Lebacqz et al., 2013 ; Siqueira et Duru, 2016). Pour les sciences sociales, la littérature est principalement orientée vers l'analyse des déterminants du comportement d'adoption de pratiques spécifiques comme en témoignent de nombreux surveys (Knowler et Bradshaw, 2007 ; Prokopy et al., 2008 ; Baumgärtz et al., 2012). Ces travaux se sont globalement orientés d'une part, vers l'analyse de l'adoption de "bonnes" pratiques de production ("*best management practices*"- BMP – et notamment l'agriculture de conservation) et, d'autre part, sur des calculs d'optimisation de la relation inputs/outputs appuyés sur des approches en termes de coûts marginaux. Or, comme certains auteurs le soulignent, les flux de matières entre les exploitations agricoles et l'environnement sont très difficilement décomposables et modulables (Baumgärtner et al., 2001 ; Hagedorn, 2002, 2008 ; Kremen et Miles 2012). Le paramétrage des interactions entre les exploitations agricoles et l'environnement, dans les conditions de prises de décisions concernant le choix des pratiques agricoles, est très fortement limité par l'incomplétude de connaissances, l'asymétrie d'information et par l'incertitude (notamment climatiques) qui sont associées. (Allen et Lueck, 2003)

Concernant les structures des exploitations agricoles, certaines études récentes mettent en évidence l'importance des changements dans les formes d'organisation agricoles et notamment l'émergence de nouvelles formes et leur coexistence avec des formes familiales

plus traditionnelles (Gasselin et al., 2014 ; Requier-Desjardins et al., 2014 ; Purseigle et al., 2017). Les travaux mettent également en évidence l'intérêt d'une conception renouvelée de l'exploitation agricole comme structure organisationnelle et de gouvernance dotée de capacités d'absorption et de traitement d'informations, d'adaptation et de transformation diverses (Darnhofer et al., 2010 ; Renting et al., 2009 ; Van der Ploeg, 2014).

Ces deux ensembles de travaux apportent des éclairages importants mais très peu d'études explorent les liens entre cette diversité de formes organisationnelles et la performance environnementale. Dans ce cadre, ce chapitre a comme objectif de contribuer à l'analyse des déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles. Afin de proposer une approche plus systémique et globale de l'exploitation et de ses impacts sur l'environnement, l'idée est d'analyser la performance via la notion de "profil environnemental" comme un construit ie un ensemble de choix de pratiques productrices d'externalités environnementales positives. Dans ce cadre, il s'agira d'examiner l'influence des facteurs liés aux formes d'organisation internes, structurelles et décisionnelles, de l'exploitation et à ses différentes formes d'interaction avec son environnement sectoriel, spatial et marchand sur les choix d'adoption de pratiques. Du point de vue théorique, l'idée est de mobiliser les approches de l'économie de l'innovation (Malerba 2005), notamment environnementale (cf. Rennings, 2000 ; Horbach et al., 2012 ; Galliano et Nadel, 2015) afin de proposer un cadre analytique des déterminants de la performance des exploitations agricoles.

La démonstration empirique s'appuie sur l'exploitation du dernier recensement agricole (RA 2010) qui fournit un ensemble d'informations à la fois sur les structures et les pratiques productives des exploitations laitières françaises et sur leurs caractéristiques économiques. A dire d'experts, cette base exhaustive nous permet de construire le profil environnemental de chaque exploitation, comme un score de pratiques, et d'identifier les facteurs explicatifs liés à la structure organisationnelle, managériale et aux modes de coordination externes de l'exploitation. Cette approche par un "profil de pratiques", originale dans la littérature, est complétée par une analyse des choix individuels d'adoption par pratiques, plus classique dans la littérature.

Ce chapitre est organisé de la manière suivante. La première section présente une synthèse de la littérature théorique et empirique relative à la performance environnementale des organisations productives et des exploitations agricoles en particulier. L'objectif est d'identifier les hypothèses clefs à tester dans notre modèle d'analyse des déterminants du profil environnemental des exploitations laitières françaises. La deuxième section présente la démarche méthodologique, les données et les spécifications du modèle économétrique, global et par pratiques. Une attention particulière est donnée à la présentation des pratiques mobilisées dans la construction du profil environnemental et à l'ensemble des variables explicatives du modèle. Nous présentons, dans la section 3, les résultats du modèle général portant sur le profil environnemental et aux déclinaisons de ce modèle par pratiques individuelles. Enfin, la dernière section est consacrée à la discussion des principaux résultats par rapport aux hypothèses initiales mais également par rapport à la littérature existante afin de mettre en lumière les contributions de ce chapitre à la littérature sur les déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles.

1. Cadre théorique et hypothèses

La spécificité de l'activité des exploitations agricoles réside dans le fait qu'elles génèrent à la fois un bien ou service marchand et une externalité environnementale non médiatisée par le marché. L'exploitation, à travers un ensemble des pratiques, interagit avec les écosystèmes en produisant des externalités positives ou négatives à l'approvisionnement des services écosystémiques marchands et non-marchand (Renting et al., 2009). Ces externalités environnementales mettent au premier plan les mécanismes de régulation publique destinés à inciter les agents à adopter des pratiques plus respectueuses de l'environnement. Cette entrée a constitué la base des premiers travaux en économie de l'environnement largement remis en question face à la diversité des formes d'organisation et des comportements stratégiques des organisations productives (Porter, 1991 ; Porter et Van der Linde, 1995). Mais, même si certaines formes organisationnelles seraient plus aptes à prendre en charge certains types d'externalités environnementales (Stallman, 2011 ; Muradian et Rival., 2012), très peu d'études explorent la relation entre cette diversité de formes organisationnelles et les performances environnementales.

Dans ce contexte, l'apport de l'économie de l'innovation a permis d'élargir le cadre analytique, en intégrant les facteurs classiques de l'innovation liés aux caractéristiques propres de l'organisation qui influencent sa capacité d'absorption (Cohen et Levinthal, 1990) et les facteurs *Market pull* liés à son environnement (Rennings, 2000 ; Horbach et al., 2012 ; Galliano et Nadel, 2013). Comprendre les processus microéconomiques du comportement environnemental de l'organisation agricole implique ainsi de tenir compte, au-delà de la réglementation, des bases structurelles et organisationnelles internes de l'exploitation qui orientent ses choix d'adoption et de l'interaction de cette structuration interne avec l'ensemble des conditions technologiques, institutionnelles et marchandes portées par son environnement (Malerba, 2005).

A partir de cette littérature, peu, voire pas mobilisée dans l'analyse des dynamiques environnementales des organisations agricoles, nous regroupons deux grands ensembles de variables au sein d'un même modèle d'analyse : les facteurs internes liés à la structure organisationnelle et au mode de gouvernance de l'organisation et les facteurs externes relatifs aux modes de coordination externes entre agents mais aussi plus généralement à la nature de l'environnement externe de l'organisation dans ses différentes dimensions marchande, réglementaire ou spatiale.

1.1. Le rôle des caractéristiques internes dans la performance environnementale des exploitations agricoles

L'analyse du rôle des facteurs internes implique en premier lieu la prise en compte des différentes dimensions de l'architecture organisationnelle et décisionnelle de l'exploitation. Cette architecture interne renvoie à la fois aux caractéristiques structurelles de l'exploitation et aux différentes dimensions de son mode de gouvernance. L'idée centrale est que ces caractéristiques internes de l'exploitation agricole jouent un rôle important sur l'adoption et la diffusion de pratiques environnementales dans la mesure où elles constituent la base de son potentiel technologique, de sa capacité d'absorption des savoirs et des connaissances externes (Cohen et Levinthal, 1990) et de sa capacité de résilience et d'adaptation aux changements (Darnhofer, 2014). Dans ce cadre, on peut considérer trois ensembles de

variables relatives aux caractéristiques individuelles des managers et à leurs attitudes face aux incertitudes (1), aux formes de gouvernance qui portent les processus de décision (2) et aux caractéristiques structurelles de l'exploitation qui jouent un rôle important dans leur capacité d'absorption (3).

1.1.1. Les caractéristiques des managers et leur perception de l'environnement

Concernant la facteurs internes de l'exploitation, la littérature a donné une large place aux caractéristiques du chef d'exploitation et de son rôle dans les choix de durabilité de l'organisation (Vanslebrouck et al., 2002 ; Knowler et Bradshaw, 2007 ; Baumgart-Getz et al., 2012 ; Hadrich et Winkle, 2013). Les travaux distinguent globalement des variables concernant les "caractéristiques individuelles du manager" liés aux attributs du chef d'exploitation et des variables d'attitude face à l'incertitude mais aussi aux valeurs attribuées à la durabilité environnementale des pratiques (Defrancesco et al., 2008 ; Baumgart-Getz et al., 2012 ; Moon et al., 2012 ; Wei et al., 2016 ; Zeweld et al., 2017).

En ce qui concerne les variables faisant références aux caractéristiques du manager, les facteurs clefs retenus sont ceux liés à l'âge, au niveau de formation et au genre du manager qui sont souvent prises en compte mais avec des résultats souvent non convergents. L'âge est soit considéré comme un élément favorable à la performance environnementale lié à l'expérience et à la connaissance des conditions de production (Atari et al., 2009) ou à une logique de réductions du travail et de l'intensification sur l'exploitation (Munton, 2009 ; Zagata et Sutherland, 2015) soit comme une barrière à l'adoption avec l'hypothèse que les jeunes sont plus conscients des bénéfices de l'adoption et disposent d'un horizon temporel plus large qui favorise l'investissement (Baumgart-Getz et al., 2012). Quant au du niveau de formation, souvent analysé comme une *proxy* du niveau de connaissance, il est généralement considéré comme positivement corrélé au comportement d'adoption (Gillespie et al., 2007 ; Knowler et Bradshaw 2007 ; Baumgart-Getz et al., 2012 ; Hadrich et Winkle, 2013). Les résultats, même si certains travaux trouvent une corrélation non significative (Knowler et Bradshaw, 2007) ou négative (Gómez-Límon et Sanchez-Fernandez, 2010), tendent à montrer que l'éducation est un facteur de capital humain, qui favorise la

capacité d'absorption et l'adoption de pratiques agro-environnementales (Wilson, 1997 ; Delvaux et al., 1999 ; Defrancesco et al., 2008). Quant au genre, même si certains auteurs affirment que les femmes ont des plus fortes attitudes et comportement environnementaux (Zelezny et al., 2000) l'effet reste largement controversé (Gillespie et al., 2007) et comme le note Defrancesco et al. (2008), il est à interpréter avec précaution du fait du faible nombre d'exploitations agricoles gérée par des femmes.

A propos des attitudes et de la perception de l'environnement, les analyses sont plus récentes et plus rares (Greiner et al., 2009 ; Greiner et Gregg, 2011 ; Moon et al., 2012 ; Hadrich et Winkle, 2013 ; Wei et al., 2016 ; Roussy et al., 2017 ; Zeweld et al., 2017). Dans leur survey, Baumgart-Getz et al. (2012) mettent en évidence que les "*environmental attitudes et awareness*" jouent un rôle important dans les études sur l'adoption de meilleures pratiques agricoles⁷⁶. L'analyse de ce rôle renvoie à différentes catégories empiriques telles que la sensibilité face aux problématiques environnementales, la conscience/connaissance (*awareness*) des effets positifs ou négatifs des pratiques et de leurs causes et conséquences (Greiner et al., 2009 ; Greiner et Gregg, 2011 ; Hadrich et Winkle, 2013 ; Zewelds et al., 2017), ou la perception des impacts économiques de l'adoption (Wei et al., 2016). Ces différents points jouent un rôle dans la réduction des incertitudes liées à l'adoption de nouvelles pratiques et dans la perception du risque (Coggan et al., 2013 ; Roussy et al., 2017). Les travaux montrent que le "*willingness to take risks*" contribue à l'adoption (Greiner et al., 2009 ; Ma et al., 2012 ; Ridier et al., 2013). Cette incertitude dans l'adoption des pratiques agricoles est également présente dans la perception de la trajectoire de l'exploitation à travers la question de la succession et des liens intergénérationnelles (Vanslebrouck et al., 2002 ; Zagata et Sutherland, 2015). L'hypothèse est à ce niveau est que la connaissance d'un successeur favorise l'investissement et joue favorablement à l'adoption de nouvelles pratiques (Gillespie et al., 2007 ; Lobley et Baker, 2012 ; Zagata et Sutherland, 2015).

⁷⁶ Traduction libre de *best management practices*

In fine, si la littérature est peu convergente sur l'effet des caractéristiques individuelles du manager, elle tend d'une part à montrer que ces caractéristiques sont fortement médiatisées par les facteurs socio-économiques de l'exploitation (Baumgart-Getz et al., 2012), d'autre part, que les attitudes dans leurs différentes dimensions jouent un rôle important dans le comportement d'adoption (Greiner et Gregg, 2011 ; Zeweld et al., 2017).

Hyp 1 : Dans les caractéristiques des managers, les attitudes face à l'incertitude et à l'environnement jouent un rôle plus important que les caractéristiques individuelles du manager (âge, genre ou formation)

1.1.2. Gouvernance : les formes de propriété et d'usage

L'analyse des formes de gouvernance renvoie en premier lieu à l'analyse de la structure décisionnelle de l'organisation et de ses dispositifs de coordination et d'incitations internes (répartition des droits de propriétés, de décision et d'usage). La littérature montre que la diversité de modes de gouvernance est associée à différentes rationalités, attitudes et mode de gestion de l'incertitude ainsi qu'à différents types de choix stratégiques au sein des exploitations (Renting et al., 2008, 2009 ; Van der Ploeg et al., 2009 ; McElwee et Borsworth, 2010). Le caractère fondamental du type de gouvernance dans les modèles d'organisation de l'exploitation agricole est alors décliné par différents travaux qui soulignent une grande diversité allant de la forme traditionnelle familiale aux formes qui s'en éloignent telles que les "*partnership farms*" (Allen et Lueck, 2003 ; Requier-Desjardins et al., 2014), les formes de firmes (Nguyen et Purseigle, 2012) ou les formes industrielles "*Factory-style corporate*" (Allen et Lueck, 2003).

Toutefois, très peu d'études s'intéressent plus spécifiquement à la relation entre ces formes de gouvernance de l'exploitation et sa performance environnementale (Soule et al., 2000 ; Daloğlu et al., 2014 ; Sklenicka et al., 2015). La variable généralement testée dans la littérature est celle de la propriété des terres (types de droit de propriété⁷⁷ ainsi leurs relations avec le droit d'usage des surfaces) avec une forte hétérogénéité des résultats (cf

⁷⁷ Ex. Individuelle ou sociétaire

surveys de Knowler et Bradshaw, 2007 ; Baumgart-Getz et al., 2012). Soule et al. (2000) c'est un des premiers travaux qui présentent une analyse approfondie des formes de propriété et montrent que les droits indissociés (*owner-operators*) sont plus aptes que les autres formes à adopter des pratiques de conservation qui demandent des changements structurels pour une profitabilité à plus long terme. On retrouve ce résultat dans différents travaux (Gillespie, 2007 ; Petrzelka et al., 2009 ; Gómez-Limón et Sanchez-Fernandez, 2010 ; Sklenicka et al., 2015) avec l'idée sous-jacente que les exploitations traditionnelles familiales sont plus efficaces en matière environnementale et notamment en termes de conservation de la biodiversité (Schmitzberger et al., 2005).

Hypothèse2 : Une gouvernance basée sur l'absence de dissociation entre propriété et usage, au niveau des moyens de production et de la force de travail, joue un rôle positif sur la performance environnementale

1.1.3. Les caractéristiques structurelles de l'exploitation agricole

Au-delà des critères cités précédemment, les caractéristiques structurelles comme la taille, la diversification des activités et son utilisation des technologies d'information et de la communication caractérisent la capacité d'absorption avec un important effet sur la performance environnementale de l'exploitation agricole. La question de la taille est largement prise en compte dans la littérature. Certains travaux suggèrent que les exploitations agricoles de grande taille sont plus à même de conduire une politique environnementale efficace (Burton et Walford, 2005 ; Gómez-Límon et Sanchez-Fernandez, 2010) et que la taille permet de mieux gérer les économies d'échelle et de réduire fortement les coûts de transaction environnementaux (Falconer, 2000). D'autres mettent en évidence au contraire que le faible usage de technologies et les pratiques intensives portées par les petites exploitations favorisent des modes de production plus agro-écologiques (Vanslebrouck et al., 2002 ; Mann, 2005). Cette grande hétérogénéité des résultats est confirmée par les différents survey de la littérature sur ces sujets (Knowler et Bradshaw 2007 ; Prokopy et al., 2008 ; Baumgart-Getz et al., 2012).

La diversification des revenus et notamment la présence des activités de diversification dans l'exploitation agricole peuvent également influencer le choix de pratiques de production (Meert et al., 2005). Différents travaux montrent que cette diversification de l'exploitation agricole conduit à une multifonctionnalité souvent localement intégrée et environnementalement orientée (Wilson, 2008 ; Zagata et Sutherland, 2015). Une orientation vers les activités de diversification, à travers la transformation par exemple, implique notamment une plus grande vigilance à la qualité des produits, des matières premières et aux comportements des consommateurs très favorables à la qualité sanitaire et environnementale des produits (Pritchard et al., 2007 ; Barbieri et Mahoney, 2009 ; Raynaud et al., 2009 ; Dervillé et Allaire, 2014).

La littérature est également peu convergente sur le rôle du niveau technologique de l'exploitation agricole (Aker et al., 2016 ; Martin, 2016⁷⁸). Les exploitations avec un plus fort niveau technologique sont souvent celles qui cherchent à maximiser la productivité des ressources de production. Cela conduit à l'adoption des systèmes de production plus intensifs dans l'utilisation des surfaces et d'entrants. Cependant, certaines technologies de l'information et de la communication (TICs) peuvent aider à la prévention et détection des maladies dans les animaux (Chen et al., 2016) et à la rationalisation de l'utilisation des inputs agricoles (cf Agriculture de Précision – Guérif et King, 2007) en générant des importants gains environnementaux. Certains auteurs soulignent même l'important rôle des TICs dans l'adoption des “ *environmental friendly practices* ” (Engel et Muller, 2016).

Hyp 3 : Les ressources internes de l'exploitation agricole qui découlent de la taille, de la diversification des revenus ou de l'usage de technologies, en permettant la construction des capacités d'absorption de l'organisation, jouent un rôle positif sur la performance environnementale.

⁷⁸ Un supplément de la revue *Agricultural Economics* de 2016 traite en profondeur le sujet de TIC dans l'agriculture.

1.2. Le rôle de l'environnement externe dans la performance environnementale des exploitations agricoles

L'interaction avec l'environnement externe est un élément clé du comportement d'une organisation et de sa dynamique (Dosi, 1988) notamment quand il s'agit de sa dynamique d'innovation en matière environnementale (del Rio Gonzalez, 2009 ; Kesidou et Demirel, 2012 ; Galliano et Nadel, 2015). L'existence de la " *double externalité* " portée par l'adoption de pratiques environnementales (Rennings, 2000 ; Horbach et al., 2012) accroît l'incertitude d'adoption et met au premier plan les facteurs externes et les mécanismes de diffusion des innovations et des connaissances. Face aux conditions de leur environnement, les organisations développent différentes capacités d'adaptation et stratégies de co-évolution (Van den Bergh, 2007 ; Geels, 2014). La littérature souligne l'influence des mécanismes sectoriels et institutionnels liés notamment aux dynamiques de marché et aux formes de réglementation (Porter, 1991 ; Porter et Van Der Linde, 1995 ; Kesidou et Demirel, 2012) mais aussi l'importance majeure des mécanismes spatiaux liés aux processus de proximité (Torre et Zuindeau, 2009 ; Darly et Torre, 2013) dans la performance environnementale des organisations.

1.2.1. L'environnement marchand et réglementaire

Concernant l'environnement marchand, même si la demande de produits avec des attributs environnementaux est croissante l'identification de ces attributs environnementaux est difficile que ce soit *ex ante* ou même *ex post* (Hagedorn, 2008). La réponse à cette demande implique de réduire l'incertitude sur les attributs des produits ainsi que l'asymétrie d'information entre le producteur et le consommateur (Raynaud et al., 2009 ; Jang et Olson, 2010). Cette réduction nécessite un ensemble d'investissements spécifiques dans des processus et des pratiques normés (cahiers des charges, etc.), dans la maîtrise technique des étapes de production et dans la mise en place d'un système de traçabilité ou dans la construction d'une image de marque. Comme le note différents travaux, des nombreux exploitants s'engagent dans des formes alternatives de production et de nouvelles formes de commercialisation de type circuit court, recouvrant les produits biologiques, les produits de

qualité et la vente directe (Renting et al., 2003 ; Chiffolleau et Touzard, 2014 ; Allaire et al., 2015). Outre la plus grande lisibilité des attributs des produits liés au raccourcissement des circuits, ces nouvelles formes permettent d'orienter les pratiques agricoles vers des modes de production plus respectueux de l'environnement (Renting et al., 2003 ; Allaire et al., 2015 ; Canfora, 2016).

Hyp 4 : Le développement des marchés alternatifs de produits alimentaires, circuits courts, produits biologiques ou marchés de qualité spécifique, jouent un rôle positif sur la performance environnementale

Ces différents modes d'organisations agricoles et d'échanges s'insèrent dans des dispositifs sectoriels et institutionnels spécifiques et notamment dans un environnement réglementaire plus ou moins contraignant ou incitatif (Gallaud et al., 2012 ; Chifolleau et Touzard, 2014). Ce rôle de la réglementation a largement été développé dans la littérature en économie de l'environnement (Porter et Van der Linde, 1995) et en économie agricole (cf surveys Baumgart-Getz et al., 2012 ; Prokopy et al., 2008) du fait des risques et incertitudes liés au caractère non marchand des externalités environnementales. Au-delà du respect strict de la réglementation (Horbach et al., 2012), les travaux mettent en évidence le rôle de l'anticipation volontaire de la réglementation future et celui des incitations /subventions attribuée aux agents (Galliano et Nadel, 2015) notamment pour la contribution à l'approvisionnement de services écosystémiques (Vatn, 2010). Certains travaux montrent entre autres que l'association de politiques publiques de contrôle et d'incitation à l'adoption des pratiques environnementales a significativement contribué à réduire l'impact de la production agricole (Fox et Brouwer, 2012). Comme le suggèrent Prokopy et al. (2008), les agents qui acceptent participer dans des programmes de subventions gouvernementaux pour l'adoption des pratiques environnementales montrent une forte attitude positive vis-à-vis des réglementations environnementales.

Hyp 5 : Les politiques publiques environnementales, de contrôle et d'incitation, favorisent l'adoption des pratiques environnementales

1.2.2. L'environnement spatial de l'exploitation

La question des externalités renvoie plus largement à celle des effets de réseaux et des conditions sectorielles et spatiales de diffusion des innovations. Dans le cas des innovations environnementales, existe des importantes incertitudes dans liés aux comportements d'adoption et diffusion. Cette incertitude renforce le poids des logiques épidémiques et mimétiques dans le processus de diffusion de ce type d'innovations et, plus globalement, l'influence des interactions entre l'organisation et les différentes dimensions de son environnement externe (Galliano et Nadel, 2013, 2015). DiMaggio et Powell (1983) suggèrent un phénomène " d'isomorphisme institutionnel " qui désigne un mouvement de convergence des comportements intra-sectoriels et d'homogénéisation des comportements des agents au sein d'un même territoire. Au-delà de l'aspect coercitif et règlementaire, ils montrent l'importance des mécanismes normatifs liés aux institutions informelles (associations, formations, presse spécialisée, etc) (Martin et al., 2006 ; Chiffolleau et Touzard, 2014) et des mécanismes mimétiques qui traduisent les processus d'imitation ou de contagion entre acteurs (Vicente et Suire, 2007). Ces processus sont particulièrement à l'œuvre au sein d'un même secteur et au sein d'un même territoire, les deux dimensions se renforçant entre elles (Gallaud et al., 2012 ; Chiffolleau et Touzard, 2014).

Läpple et Kelley (2015) montrent notamment sur un échantillon localisé d'éleveurs irlandais que la proximité spatiale favorise les choix d'adoption similaires et plus spécifiquement que les interactions entre exploitants et la fréquence de recours au conseil ou à la formation agricoles sont fortement corrélés avec l'adoption de l'agriculture biologique. Ces effets de voisinage sont largement confirmés par différents travaux qui prennent appui sur des variables directes telles que le capital social, l'analyse des réseaux, etc. (Crespo et al., 2014 ; Wollni et Andersson, 2014 ; Wei et al., 2016) ou indirectes par leur influence sur les variables de perception des agriculteurs. Ainsi, ces travaux mettent en évidence l'importance de la perception des agriculteurs notamment sur les difficultés vs facilités liées à l'adoption et les bénéfices escomptés (Tosakana et al., 2010 ; Greiner et Gregg, 2011 ; Lalani et al., 2016 ; Zeweld et al., 2017) ou le partage de la valeur ajoutée (Tregear et al., 2007 ; Dentoni et al., 2012 ; Crespo et al. 2014).

Parallèlement, l'environnement biophysique avec ses conditions pédoclimatiques, doit être pris en compte dans la mesure où il joue un rôle dans les formes de mobilisation et d'usage des ressources naturelles disponibles et dans les choix d'adoption de pratiques⁷⁹ (Ostrom, 1990 ; Hagedorn, 2002, 2008 ; Allen et Lueck, 2003 ; Renting et al., 2009 ; Lalani et al., 2016). Du fait de leurs interactions complexes avec les écosystèmes, les exploitations agricoles sont beaucoup plus sensibles aux incertitudes liées aux fonctionnements de ces écosystèmes et aux événements naturels (Hagedorn, 2008 ; Renting et al., 2009 ; Darnhofer, 2014). Cet environnement constitue une variable de contrôle importante dans l'analyse du profil environnemental des exploitations agricoles.

Hyp 6 : Rôle fondamental des dynamiques de réseaux et des comportements mimétiques de proximité dans le comportement d'adoption. Ces processus doivent être contrôlés par les conditions pédoclimatiques portées par le territoire.

2. La démarche méthodologique : données et modèles

Cette section présente d'abord, de manière succincte les données du recensement agricole 2010 (RA 2010) mobilisées dans cette étude ainsi que quelques statistiques descriptives sur les exploitations agricoles étudiées (pour plus de détails sur le RA 2010, cf section 3, Chapitre I). Ensuite, nous présentons les différentes étapes de construction des modèles pour analyser la performance environnementale des exploitations agricoles.

2.1. Les exploitations laitières étudiées

Cette étude mobilise la base de données concernant le dernier recensement agricole (RA 2010) qui contient plus de 700 informations individuelles⁸⁰ référentes aux campagnes de 2009-2010 sur toutes les exploitations agricoles françaises (489977 pour la France métropolitaine). Nous nous intéressons aux exploitations spécialisés dans la production

⁷⁹ Par exemple, les conditions pédoclimatiques d'une exploitation agricole en montagne contraignent fortement les pratiques qu'elle peut mobiliser : certaines surfaces sont difficiles d'accès ou ne sont pas mécanisables, les températures sont plus extrêmes et avec une plus importante amplitude, etc.

⁸⁰ Ex : la structure juridique de l'exploitation, les caractéristiques du chef d'exploitation et de la gouvernance, l'utilisation de la main d'œuvre, l'occupation des surfaces, des informations sur le cheptel, certaines pratiques agricoles, sa localisation géographique, les informations liées à la mise en marché des produits, entre autres.

laitières. Ces exploitations ont plus de 66% de leur produit brut standard (PBS)⁸¹ provenant de la production laitière⁸², avec une PBS supérieure à 25000€ en suivant le critère d'échantillonnage des exploitations laitières spécialisées du Réseau des informations comptables agricoles (RICA) et qui ont des surfaces fourragères principales (SFP)⁸³ au sein de leurs surfaces agricoles utiles (SAU). Nous ne nous sommes pas intéressés aux exploitations avec prédominance d'autres productions agricoles car chaque secteur agricole a des pratiques que lui sont spécifiques ce qui rendrait difficile la comparaison de leurs profils environnementaux en termes de pratiques.

Notre population d'étude comprend donc 47562 exploitations spécialisées dans la production laitière. Elles ont une surface agricole utile moyenne plus importante que la moyenne des exploitations agricoles (tableau 5). On observe également une plus importante utilisation de main d'œuvre ainsi qu'une plus grande fréquence des formes juridiques GAEC et sociétaires sur ces exploitations. Le pourcentage d'exploitation avec production sur signe de qualité est aussi nettement supérieur. Les exploitations spécialisées dans la production laitière bénéficient également plus souvent des programmes de paiements pour des services environnementaux. Le pourcentage d'exploitations dans des régions de montagne et avec production bio est également supérieur sur les exploitations laitières spécialisées que sur les autres. Par contre, les pourcentages d'exploitations avec commercialisation en circuit court et pratiquant une diversification d'activités sont plus faibles. Le pourcentage de chefs d'exploitations qui ont atteint une formation de niveau BAC+5 est également inférieur au pourcentage moyen des exploitations agricoles françaises.

⁸¹ La PBS estime la dimension économique et la spécialisation de l'exploitation par la valeur de la production potentielle par hectare ou par animal présent hors aides.

http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_pbs.pdf

⁸² RÈGLEMENT (CE) No 1242/2008 du 8 décembre 2008. Plus d'information voir <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/typologie2008.pdf>

⁸³ Les critères pour analyser les profils environnementaux s'appuient sur les pratiques d'utilisation des surfaces agricoles et fourragères dont l'importance de les avoir pour connaître le profil des exploitations agricoles.

Tableau 5: Statistiques descriptives des exploitations agricoles

	Exploitations laitières étudiées	Exploitations agricoles total
Nombre d'Exploitations Agricoles	47562	489977
Surface agricole utile moyenne (ha)	82,54	56,08
Produit brut standard (PBS) moyen (€)	134115,5	101851,6
Travail annuel moyen (en équivalent temps plein)	1,95	1,55
Taille en fonction de la PBS (€)		
Petite : PBS <= 25000	0%	36,29%
Moyenne : 25000 <= PBS < 100000	40,37%	30,72%
Grande : PBS >= 100000	59,63%	32,99%
Statut Juridique		
Propriété Individuelle	46,38%	69,36%
GAEC	24,39%	7,6%
Autres formes sociétaires	29,23%	23,04%
Formation du chef d'exploitation		
Pas de diplôme	57,72%	63,22%
Baccalauréat	27,92%	19,93%
Bac +3	12,49%	10,8%
Bac +5	1,87%	6,05%
Présence d'activité de diversification	9,41%	11,57%
Commercialisation via circuit court	10,09%	13,77%
Production sur signe de qualité (hors viticulture)	51,08%	21,74%
Production Bio	4,29%	3,98%
Bénéficiaire de paiement pour services environnementaux	34,39%	17,61%
Zone pédoclimatique		
Plaine	58,14%	56,76%
Défavorisée simple	12,55%	22,23%
Piémont	3,40%	4,63%
Montagne	24,66%	15,22%
Haute montagne	1,25%	1,16%

GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun

Source : RA 2010

2.2. Les modèles

Cette section présente la démarche d'analyse de la performance environnementale des exploitations laitières françaises. Elle s'appuie sur une approche systémique de la performance, vue comme un ensemble de pratiques agricoles révélateur du profil environnemental de l'exploitation. Dans une première étape, l'objectif est de présenter la démarche d'identification des pratiques agricoles pertinentes et de construction des profils environnementaux des exploitations notamment à travers un " score de pratiques ". En second lieu, on présentera les variables qui expliquent le choix des pratiques par les exploitations agricoles. Enfin, nous présentons le modèle général qui a pour objectif de tester les déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles et, plus globalement, les relations entre le profil organisationnel et le profil environnemental des exploitations.

2.2.1. Les variables expliquées : identification des pratiques agro-environnementales et construction du profil des pratiques

Les interrelations complexes à l'œuvre au niveau d'une exploitation, mais aussi du territoire où plusieurs productions et pratiques coexistent, génèrent des interdépendances systémiques entre les actifs agricoles et environnementaux (Baumgärtner et al., 2001 ; Lankoski, 2003 ; Kremen et Miles, 2012). Compte tenu de la forte incertitude, voire de l'impossibilité, d'isoler, modéliser et calculer ces interdépendances complexes, les approches systémiques des pratiques agricoles permettent de mieux comprendre les relations des exploitations avec leurs écosystèmes (Moraine et al., 2016 ; Ryschawy et al., 2017). Selon McAllister (1982), il n'y a pas une seule mesure qui soit capable d'analyser de manière précise la performance environnementale des exploitations agricoles. Cependant, Gómez-Límon et Sanchez-Fernandez (2010) soulignent que tout indicateur composé doit être pris comme une mesure partielle (néanmoins utile) d'une réalité complexe.

Suite à une revue de la littérature sur les méthodes de calcul de la durabilité des exploitations agricoles, Gómez-Límon et Sanchez-Fernandez (2010) soulignent que, malgré l'incommensurabilité de certaines informations, l'utilisation des indicateurs composés (tel

que le score des pratiques) sont très utiles pour résumer un ensemble d'informations sur la performance de l'exploitation agricole. Selon eux, ces indicateurs composés permettent encore de construire un classement des exploitations, des "meilleures aux pires", à travers une vision holistique de l'exploitation agricole selon l'ensemble de critères sélectionnés. Gómez-Límon et Sanchez-Fernandez (2010) mettent en évidence l'importance d'une revue approfondie de la littérature pour le choix des indicateurs qui doit être accompagné d'un processus transparent de pondération et d'agrégation des différents indicateurs. L'idée de notre travail est donc d'abord d'identifier les pratiques pertinentes pour ensuite construire un profil environnemental des exploitations laitières à partir d'un score des pratiques.

Les études mobilisant une approche systémique des externalités produites par l'agriculture et de leur contribution dans l'approvisionnement des services écosystémiques font généralement référence aux pratiques mobilisées par les exploitations agricoles (Vatn, 2014). Afin d'identifier les pratiques pertinentes, une analyse approfondie de la littérature⁸⁴ et une série d'entretiens auprès d'experts⁸⁵ ont été réalisés. Cette phase a permis d'isoler neuf dimensions, recouvrant des pratiques mises en œuvre par les exploitations laitières, qui ont été choisies pour construire leur profil agro-environnemental. Il s'agit de l'importance des surfaces en prairies permanentes, la présence des légumineuses, l'utilisation de fertilisants minéraux et de phytosanitaires, la présence des infrastructures agro-écologiques (haies, arbres, bois, jachères, landes et mares), le système de gestion des effluents, le travail du sol, l'absence des systèmes d'irrigation et la rotation sur les surfaces en cultures annuelles. L'idée est que les externalités environnementales générées par ces pratiques agricoles influencent l'approvisionnement des services écosystémiques de support (ex. purification de l'eau, conservation des sols, préservation de la biodiversité), de régulation (ex. contrôle des

⁸⁴ Pour plus de détail voir section 3 du chapitre I ou Zhang et al., 2007 ; Dale et Polasky, 2007 ; Wossink et Swinton, 2007 ; Power, 2010 ; Robertson et al., 2014 ; Duru et al., 2015 ; Dumont et al., 2016 ; Siqueira et Duru, 2016 ; Moraine et al., 2016 ; Ryschawy et al., 2017.

⁸⁵ 3 ensembles d'entretiens ont été réalisés avec des experts de l'élevage ruminant : Michel Duru (Directeur de Recherche à l'Inra), Michel Derancourt (Enseignant-Chercheur en productions animales à l'École d'ingénieurs de Purpan) et Vincent Thénard (Ingénieur de Recherche à l'INRA). Un travail d'identification des variables pertinentes au sein du RA a également été mené avec Bruno Legagneux (Maitre de conférences à l'École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse).

inondations, régulation du climat à travers le stockage de carbone dans les sols) ainsi que des services écosystémiques culturels, spirituels, récréatifs et paysagistes.

Concernant les surfaces fourragères, les prairies permanentes sont les éléments principaux dans la production des services écosystémiques par l'élevage herbivore et dans la construction du profil environnemental de l'exploitation. Les légumineuses fourragères sont plutôt associées à l'équilibre agro-écologique des surfaces dédiées à l'alimentation animale. En ce qui concerne les entrants, l'absence de phytosanitaires et de fertilisants minéraux contribue principalement à réduire de nombreux impacts directs ou indirects associés à leurs utilisations. La présence des infrastructures agro-écologiques contribuent notamment au maintien des services associés à la biodiversité. La gestion des effluents animaux participe plutôt à la réduction des externalités environnementales associées à l'eau. Quant aux techniques de travail du sol, le labour est associé à des pertes de nutriments, de la biodiversité, à des émissions de gaz à effet de serre, etc. L'irrigation des surfaces agricoles est plutôt corrélée à un déséquilibre des écosystèmes aquatiques. La rotation de cultures, quant à elle, rajoute différentes complémentarités écologiques au système agricole en contribuant à la production des nombreux services écosystémiques.

Suite à la sélection des différentes pratiques, nous avons procédé à la construction du profil environnemental à travers le score de pratiques de l'exploitation laitière (tableau 6). Pour la construction de ce score, nous avons procédé en premier lieu à la discrétisation des variables continues en attribuant différentes valeurs et donc différents poids à chacune (tableau 6). Ainsi, su fait de la grande importance des prairies permanentes dans l'approvisionnement des services écosystémiques des élevages herbivores le rapport entre les surfaces en prairies permanentes et la surface fourragère principale a été appréhendé en trois modalités (0 à 3) (tableau 6). Nous avons discrétisé également la gestion des effluents (0 à 2) et la présence des infrastructures agro-écologiques (0 à 2) qui sont des variables très importantes dans une exploitation laitière. Pour les autres pratiques, les variables constituant les profils sont binaires (0 ou 1).

Tableau 6: Description des variables mobilisées dans la construction du profil environnemental

Critères	Description des Variables	Modalités des variables discrétisées	Nombre d'individus
Prairies permanents	<i>STH_SFP</i> : Rapport entre les surfaces en prairies permanentes et les surfaces fourragères principales	0 : <i>STH_SFP</i> < 0,11	0 : 11798
		1 : 0,11 < <i>STH_SFP</i> < 0,42	1 : 11880
		2 : 0,42 < <i>STH_SFP</i> < 0,73	2 : 11959
		3 : <i>STH_SFP</i> >= 0,73	3 : 11925
Légumineuses fourragères¹	<i>Slegfo</i> : Présence des surfaces en légumineuses fourragères	0 : Absence	0 : 37315
		1 : Présence ou <i>STH_SFP</i> = 100% ²	1 : 10247 ²
Surfaces sans Fertilisation Minérale (SAUsfert)	<i>SAUsfert</i> : Rapport entre les surfaces agricoles utiles sans fertilisation minérale et le total de la surface agricole utile	0 : SAUsfer < 95%	0 : 43387
		1 : SAUsfer >= 95% = 1	1 : 41757
Surfaces sans Application des Phytosanitaires (SAUsphy)	<i>SAUsphy</i> : Rapport entre les surfaces agricoles utiles sans fertilisation minérale et le total de la surface agricole utile	0 : SAUsphy < 95%	0 : 39357
		1 : SAUsphy >= 95%	1 : 8205
Les infrastructures agro-écologiques	<i>infragroeco</i> : Présence et entretien des infrastructures agro-écologiques	0 : Absence des infrastructures agro-écologiques	0 : 1348
		1 : Entretien ou mise en place des haies ou d'alignement d'arbres	1 : 19078
		1 : Présence de jachères et/ou bois et/ou des landes	1 : 22552
		2 : (1 + 1)	2 : 4584
La gestion des effluents	<i>gestefflu</i> : Système de gestion d'effluents présent dans l'exploitation agricole	0 : Absence de stockage couvert des effluents et de traitement	0 : 21517
		1 : Stockage couvert et sans traitement	1 : 22984
		2 : Traitement des effluents	2 : 3061
Le travail du sol	<i>travsol</i> : Système de travail du sol utilisé dans les exploitations agricoles	0 : Travail du sol conventionnel	0 : 29075
		1 : Utilisation des techniques de conservation ou sans surfaces en cultures annuelles	1 : 18487 ³
L'irrigation	<i>irrig</i> : Absence d'irrigation sur les surfaces agricoles utiles	0 : Présence d'irrigation	0 : 43971
		1 : Absence d'irrigation	1 : 3591
La rotation de cultures	<i>rotcult</i> : Surfaces agricoles en rotation de culture	0 : Absence de surfaces en rotation de cultures	0 : 27951
		1 : Présence de rotation des cultures ou sans surfaces en cultures annuelles	1 : 19611 ³
SCORE FINAL	<i>PE</i> : Profil environnemental	0 à 13	

1- Luzerne, trèfle violet, lotier, minette, trèfle incarnat, poids, féverole, vesce utilisées pour l'alimentation animale

2- Dont 4662 ont 100% de leur SFP en STH

3- Dont 5043 n'ont pas des surfaces en culture annuelles

Source : RA 2010

Les valeurs attribuées à chacune des pratiques ont été additionnées afin de constituer le score des pratiques caractérisant le profil environnemental appelé “PE” (tableau 6)⁸⁶. Le score varie de 0 pour les exploitations laitières qui ne mobilisent aucune pratique agro-environnementale à 13, pour celles qui mobilisent toutes les pratiques :

$$\left\{ \begin{array}{l} PE_i = 0 \text{ pratiques} \\ PE_i = 1 \text{ pratiques} \\ \vdots \\ PE_i = 13 \text{ pratiques} \end{array} \right.$$

Nous postulons aussi que plus important sera le score associé au profil environnemental des pratiques (PE) plus important sera la contribution des exploitations laitières à la production d’externalités environnementales positives et à l’approvisionnement des services écosystémiques. La distribution du score pour notre population d’étude peut être observée dans l’histogramme suivant (figure 10).

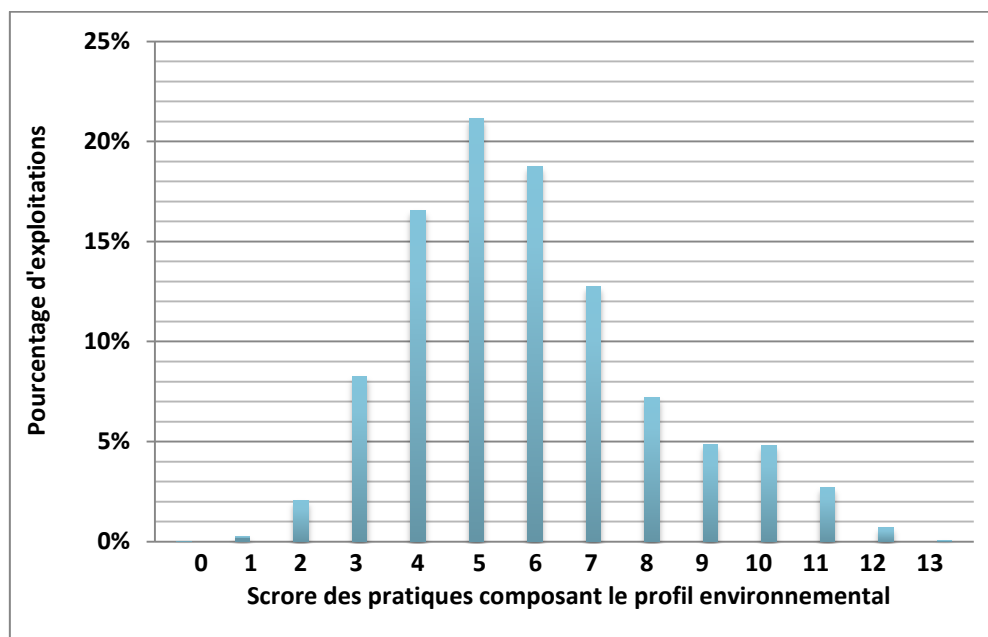


Figure 10 : Histogramme de la distribution du score des pratiques des exploitations laitières
Source : RA, 2010 (Construite par l’auteur)

⁸⁶ Plus d’information sur les choix des pratiques et du profil cf Chapitre I.section 3.

2.2.2. Les variables explicatives

Les variables explicatives ont été regroupées dans deux groupes pour l'étude de la performance environnementale des exploitations agricoles (cf tableau 7 décrivant les variables explicatives). Le premier concerne les facteurs internes aux formes organisationnelles telles que les caractéristiques du manager, les structures de l'exploitation agricole et son mode de gouvernance. Le deuxième groupe comprend les variables caractérisant l'interaction de l'exploitation agricole avec son environnement externe dans ses dimensions marchandes, réglementaires ou spatiales.

Facteurs internes

Le premier groupe de variables concerne les caractéristiques internes qui fondent les différentes formes organisationnelles des exploitations agricoles (cf tableau 7). L'influence des caractéristiques du manager sur la performance environnementale des exploitations est approximée par des variables relatives à la formation⁸⁷, l'âge et le genre du chef d'exploitation⁸⁸. En ce qui concerne l'attitude des managers face aux incertitudes, nous nous intéressons d'abord à l'incertitude face à la continuité de l'activité, analysée à travers la déclaration de la connaissance du successeur par le chef de l'exploitation. Son comportement face aux incertitudes liées aux aléas climatiques est approximée par le fait de souscrire ou pas à une assurance agricole. L'objectif est de tester si les attitudes face à l'incertitude et à l'environnement jouent un rôle plus important que les caractéristiques individuelles du manager (âge, genre ou formation) dans l'adoption de pratiques environnementales de l'exploitation agricole.

La gouvernance de l'exploitation est caractérisée par trois variables. La première concerne le statut juridique regroupé en trois différentes modalités : l'exploitation individuelle, le groupement agricole d'exploitation en commun (GAEC) et les exploitations avec des formes sociétaires (hors GAEC). La deuxième variable analyse le régime de propriété et d'usage qui

⁸⁷ Cette variable discrète cherche à savoir si le chef d'exploitation a atteint au moins une formation générale ou technique diplômante (BAC, BAC + 3 ou BAC + 5).

⁸⁸ Pour les formes sociétaires et GAEC les informations font référence au chef d'exploitation le moins âgé.

est défini grâce au rapport entre le total des surfaces agricoles en propriété et le total des surfaces agricoles exploitées. La troisième variable a pour objectif d'analyser le poids du travail familial par rapport au travail annuel total. L'objectif est de tester l'influence du mode de gouvernance sur le choix de pratiques avec l'idée que l'indissociabilité des droits de propriété et d'usage, à différents niveaux, favorise la performance environnementale.

Certaines caractéristiques structurelles de l'exploitation agricole sont également mobilisées dans la littérature en tant que déterminants des choix organisationnels tels que la taille, l'utilisation de technologies de l'information et communication et la diversification des activités. Nous analysons la taille de l'exploitation par la variable PBS donnée Euros. La présence des technologies d'information et de communication est analysée à travers deux variables. La première concerne les logiciels de comptabilité et la deuxième l'utilisation des logiciels de gestion technique (parcelles et troupeaux). En ce qui concerne la diversification de l'exploitation, nous avons construit une variable à trois modalités qui permet de mettre en évidence si l'exploitation réalise des activités de diversification non-agricoles à travers la transformation laitière (ex. fabrication de fromage) ou d'autres activités (tourisme, gîte, transformation d'autres produits, etc.). L'idée ici est de tester si les caractéristiques des ressources internes de l'exploitation agricole (la taille, de la diversification des revenus ou de l'usage de technologies), permettant la construction des capacités d'absorption de l'organisation, jouent également un rôle positif sur la performance environnementale.

Facteurs externes

Le deuxième groupe de variables rassemble les variables caractérisant l'interaction de l'exploitation agricole avec son environnement externe (cf tableau 7). Cela, renvoie à l'analyse des caractéristiques de l'environnement marchand, réglementaire et spatial. Concernant la nature de l'environnement marchand, nous avons construit trois différentes variables. La première, constitué de trois modalités, indique si l'exploitation a une production bio ou si elle est en conversion et, dans le cas négatif, si elle souhaite se convertir dans les 5 prochaines. La deuxième variable est également constituée de trois modalités et désigne si l'exploitation ne produit pas sur signe de qualité, si elle produit du lait sur signe de qualité ou

si elle a d'autres productions sur signe de qualité⁸⁹. La troisième variable est aussi composée de trois modalités et indique si l'exploitation ne vend pas des produits en circuit court⁹⁰, si elle vend des produits laitiers en circuit court ou si elle vend d'autres produits en circuit court. L'objectif est de tester le rôle des marchés sur la performance environnementale avec l'idée que des marchés alternatifs (circuits courts, produits biologiques ou de qualité) jouent un rôle positif sur la performance environnementale de l'exploitation agricole.

En ce qui concerne l'impact des réglementations sur le choix environnemental des exploitations, une seule variable du RA 2010 nous semble être pertinente. Cette variable permet d'analyser si l'exploitation étudiée a bénéficié d'un programme Européen de paiement pour des services environnementaux. L'objectif est de tester le rôle des politiques publiques agro-environnementales avec l'hypothèse qu'elles favorisent l'adoption des pratiques environnementales par les exploitations agricoles.

Concernant l'environnement spatial des exploitations agricoles, trois différentes variables ont été construites. La première analyse le taux de spécialisation du canton dans la production laitière. La deuxième variable cherche à approcher des effets territoriaux et de proximité (mimétiques et épidémiques) à travers le score environnemental moyen des exploitations laitières spécialisées du canton (sans prendre en compte dans le calcul le score de l'exploitation laitière analysée⁹¹). La troisième mobilise la variable d'indemnités compensatoires des handicaps naturels reçu par l'exploitation pour différencier 5 zones de production (révélatrices des conditions biophysiques): zone de plaine, de piémont, de montagne, de haute montagne ou alors " défavorisées simples "⁹². Globalement, l'idée est que les dynamiques de réseau et des comportements mimétiques de proximité influencent fortement le comportement d'adoption de l'exploitation agricole mais que ce processus doit être contrôlé par les conditions pédoclimatiques du territoire.

⁸⁹ Hors production viticole car le grand nombre de signes de qualité sur le secteur perturberait les résultats.

⁹⁰ Commercialisation 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 entre l'exploitant et le consommateur (RA 2010).

⁹¹ Cela produit une valeur différente pour chacune des exploitations quand elles n'ont pas le même score.

⁹² Ce sont des territoires affectés par des contraintes biophysiques (ex. pluviosité irrégulière ou insuffisante, humidité excessive, températures basses, sols défavorables et chimiquement médiocres, forte pente, etc)
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:347:0487:0548:FR:PDF>

Tableau 7: Description des variables explicatives

VARIABLES EXPLICATIVES	DESCRIPTION
FACTEURS INTERNES	
<u>Caractéristiques du chef d'exploitation</u>	
<i>Formation</i>	Variable à 2 modalités : Chef d'exploitation n'a pas atteint une formation initiale diplômante ou il a atteint une formation diplômante (bac, bac +3 ou bac+5)
<i>Age</i>	Variable continue : Age du chef d'exploitation (Quand il y a plus d'un chef d'exploitation présent on considère l'âge du chef d'exploitation le moins âgé)
<i>Genre</i>	Variable à 2 modalités : Genre masculin ou féminin du chef d'exploitation
<i>Succession</i>	Variable à 2 modalités : Succession connue ou inconnue
<i>Assurance agricole</i>	Variable à 2 modalités : Présence ou absence d'assurances agricoles
<u>Gouvernance de l'exploitation agricole</u>	
<i>Statut Juridique</i>	Variable à 3 modalités : propriété individuelle, GAEC (groupement agricole d'exploitation en commun) ou autres formes sociétaires (hors GAEC)
<i>Surfaces en propriété</i>	Variable continue en logarithme: Rapport entre les surfaces agricoles utiles en propriété et les surfaces agricoles utiles totales
<i>Travail Annuel Familial</i>	Variable continue en logarithme: Rapport entre le travail familial fourni annuellement et le total de travail utilisé dans l'exploitation
<u>Caractéristiques structurelles de l'exploitation agricole</u>	
<i>Diversification des activités</i>	Variable à 3 modalités : Absence des activités de diversification ; diversification hors produits laitiers ; diversification par la transformation laitière
<i>Taille/Chiffre d'affaires</i>	Variable continue en logarithme: Produit brut standard de l'exploitation en €
<i>Technologies de l'information et de la communication</i>	
<i>Logiciel comptable</i>	Variable à 2 modalités : Usage de logiciel comptable spécialisé ou non
<i>Logiciel technique</i>	Variable à 2 modalités : Usage de logiciel technique spécialisé (gestion des parcelles, troupeaux, etc.) ou non
FACTEURS EXTERNES	
<u>Environnement Règlementaire et Marchand</u>	
<i>Production biologique</i>	Variable à 3 modalités : Conversion biologique souhaitée dans les 5 années à venir ; Converti ou en conversion ; ne souhaite pas se convertir en bio dans les 5 années à venir
<i>Signe de qualité</i>	Variable à 3 modalités : Production sur signe de qualité hors produits laitiers ; production laitière sur signe de qualité ; absence de production sur signe de qualité
<i>Circuit court</i>	Variable à 3 modalités : Commercialisation en circuit court hors produits laitiers ; commercialisation en circuit court des produits laitiers ; absence de commercialisation en circuit court
<i>Paiement pour services environnementaux</i>	Variable à 2 modalités : 1 si L'exploitation agricole a bénéficié d'un paiement pour service environnementaux, 0 si non
<u>Environnement spatial</u>	
<i>Taux d'agglomération</i>	Variable continue en logarithme : Nombre d'exploitations laitières dans le canton divisé par le nombre d'exploitations dans le canton par rapport au nombre moyen des exploitations laitières des cantons en France divisé par le nombre moyen des exploitations des cantons en France
<i>Score des pratiques du voisinage</i>	Variable continue en logarithme : Rapport entre le score des pratiques de l'exploitation et celui des exploitations laitières dans le canton sans prendre en compte le score de l'exploitation analysée
<i>Zone Géographique</i>	Variable à 5 modalités : Exploitation agricole en zone de plaine, défavorisée simple ¹ , de piémont, de montagne ou de haute montagne

1- Territoires affectés d'handicaps biophysiques.

Source : RA 2010

2.2.3. Les modèles économétriques

L'étude économétrique est divisée en deux différentes étapes. La première concerne un ensemble de cinq modèles économétriques du type *probit ordonnés (oprobit)* qui analysent les relations entre le profil environnemental construit à travers un score de pratiques – en tant que variable expliquée *proxy* de la performance environnementale- et les caractéristiques internes des formes d'organisation de l'exploitation ainsi que les caractéristiques de l'environnement marchand, spatial et réglementaire. Ces modèles permettent d'analyser des variables multinomiales (Greene, 2003) ; cas correspondant à notre variable expliquée *profil environnemental* qui contient quatorze modalités (0 à 13). La variable latente est générée par un modèle linéaire standard. Ce type de modèle évalue l'influence des variables explicatives sur la probabilité de passage d'une modalité à l'autre de la variable expliquée ainsi que la significativité du changement. Ce type de modèle est construit à travers l'équation:

$$y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i$$

x_i' représente les variables indépendantes mesurables (*formes d'organisation de l'exploitation ainsi que les caractéristiques de l'environnement marchand, spatial et réglementaire*) expliquant la variable dépendante y_i^* (*profil environnemental*). Par contre, l'erreur et les variables omises (ε_i) empêchent l'observabilité de y_i^* . Ce qui est observé est y_i :

$$\begin{aligned}
 y_i &= 0 & \text{si} & y_i^* \leq 0 \\
 &= 1 & \text{si} & 0 < y_i^* \leq \mu_1 \\
 &= 2 & \text{si} & \mu_1 < y_i^* \leq \mu_2 \\
 &\vdots & & \\
 &= J & \text{si} & \mu_{J-1} \leq y_i^*
 \end{aligned}$$

Où, $j = 0, 1, \dots, J$ représente les différentes modalités de la variable endogène. Le μ représente les paramètres inconnus ("cut points" entre les scores) estimés avec vecteur de paramètre β . A l'exemple des modèles binomiaux du type *probit*, le terme ε_i est distribué à travers les observations et les probabilités obtenues sont :

$$Prob(y_i = j | x_i) = \Phi(\mu_j - x_i' \beta) - \Phi(\mu_{j-1} - x_i' \beta)$$

Où Φ est la fonction de distribution cumulative du standard normal de distribution. Comme dans les modèles *probit*, les probit ordonnés sont estimés en utilisant la méthode du maximum de vraisemblance. Ces coefficients ne peuvent pas être directement interprétés sauf par le signe qui indique la direction de changement de la probabilité.

La deuxième étape de l'étude économétrique rassemble les modèles qui traitent chaque pratique agro-environnementale en tant que variable à expliquer dans l'objectif de connaître comment les différentes variables explicatives interagissent avec la pratique en question. Ce deuxième ensemble de modèles par pratiques permet d'approfondir les résultats obtenus pour le profil environnemental global. Pour analyser les pratiques environnementales représentées par des variables continues (*STH_SFP*, *SAUsfert*, *SAUsphy*), on mobilisera des régressions simples. Pour les pratiques agro-environnementales représentées par des variables dichotomiques (*Slegfo*, *gestefflu*, *travsol*, *irrig*, *rotcult*) on utilisera des modèles *probit*. Enfin, pour la variable relative aux infrastructures agro écologiques (*infagroeco*), nous mobiliserons un modèle *probit* ordonné car cette variable présente trois modalités.

3. Résultats : la performance environnementale des exploitations agricoles françaises

Cette section présente les résultats des différents modèles économétriques de la performance environnementale analysée, d'une part, par le profil environnemental global à travers le score de pratiques (sous-section 3.1) et, d'autre part, pour chacune des pratiques agro-environnementales isolées (sous-section 3.2). L'objectif est d'analyser l'influence des facteurs internes et externes des différentes formes d'organisation de l'exploitation laitière sur sa performance environnementale appréhendée par l'intensité du score de pratiques et par pratiques individuelles.

3.1. Modèle général : les déterminants de la performance environnementale par le profil de pratiques

Cette partie présente les déterminants de la performance environnementale analysée par le profil d'adoption de pratiques environnementales. Dans un premier temps, on analyse

l'impact des différentes caractéristiques internes et externes à l'exploitation agricole selon un modèle explicatif général. Ce modèle fait apparaître un fort impact des variables spatiales et notamment des effets de voisinage. Cet aspect est approfondi, dans un deuxième temps, afin d'approfondir et tester les interactions entre les différentes dimensions relatives aux dynamiques territoriales (taux d'agglomération, effet de voisinage et zones géographiques).

3.1.1. Rôle des facteurs internes et externes sur le profil environnemental

Concernant les facteurs internes, les résultats du modèle général (Modèle 1, tableau 8) mettent en évidence que, parmi les différentes caractéristiques du manager, son attitude face aux incertitudes joue un rôle plus important que ses caractéristiques individuelles (âge, genre ou formation). La présence d'assurances agricoles est corrélée négativement et de manière très significative au profil environnemental des exploitations. Néanmoins, l'incertitude relative à la succession ne présente pas d'impact significatif dans ce modèle. Par ailleurs, parmi les caractéristiques individuelles du manager, l'âge est le seul facteur qui influence de manière significative le profil environnemental des exploitations dans le modèle et le genre ou le degré de formation n'ont pas de rôle significatif. Ensuite, les résultats montrent que la gouvernance, analysée par le statut juridique de l'exploitation, l'importance des surfaces en propriété et le poids du travail familial, joue un rôle significatif sur le score de pratiques. Cependant, l'hypothèse initiale du rôle positif d'une gouvernance basée sur l'absence de dissociation entre propriété et usage, au niveau des moyens de production et de la force de travail n'est pas complètement vérifiée. En effet, le poids des surfaces en propriété joue positivement sur le profil et les exploitations à formes sociétaires, autres que les GAEC, ont une corrélation négative avec l'intensité d'adoption des pratiques environnementales relativement aux exploitations à statuts individuels. Par contre, le poids du travail familial joue de manière significative et négative sur le profil environnemental ce qui ne permet pas de confirmer complètement l'hypothèse 2. Les résultats permettent de constater également que les ressources internes permettant la construction des capacités d'absorption de l'organisation jouent effectivement un rôle positif et significatif. La diversification des produits (non-laitiers et laitiers) et l'usage des TIC relatif à l'utilisation de logiciels techniques spécialisés sont corrélés positivement au score. Cependant, ces résultats

méritent d'être nuancés par le fait que la taille de l'exploitation négativement à la performance environnementale.

Quant à l'influence des facteurs externes, les résultats mettent bien en évidence que le développement des marchés alternatifs de produits alimentaires, circuits courts, produits biologiques ou marchés de qualité spécifique, joue un rôle positif très significatif⁹³ sur le profil environnemental des exploitations. La corrélation est particulièrement marquée pour les produits biologiques et, on peut noter que le simple souhait de se convertir en bio dans les 5 années à venir joue un rôle positif significatif sur le profil environnemental de l'exploitation. La production sur signe de qualité et la commercialisation en circuit court sont également positives et très significatives quand il s'agit des produits laitiers. Les résultats confirment également l'influence positive des politiques publiques environnementales dans l'adoption des pratiques environnementales. Le fait d'être bénéficiaire d'un paiement pour des services environnementaux contribue positivement et de manière très significative à l'intensité du score de pratiques. Enfin, les résultats valident également que les dynamiques de réseaux et les comportements mimétiques de proximité sont fortement corrélés au comportement d'adoption. En effet, le score moyen des pratiques environnementales des exploitations laitières voisines dans le canton est le facteur qui est le plus fortement corrélé à la performance environnementale des exploitations étudiées (3.53). Cet effet explique sûrement l'absence d'effet du degré d'agglomération des exploitations laitières dans la zone. On observe également un impact important du type de zones géographiques et de conditions pédoclimatiques sur la performance environnementale. Le fait d'être placé en zone de haute-montagne par rapport à la zone de plaine est significativement corrélé au score de pratiques de l'exploitation (0.15). La localisation en zone de piémont joue négativement. Ces résultats tendent à confirmer le rôle fondamental des interactions spatiales de proximité qu'elles soient mimétiques ou réticulaires. Cette dimension, du fait de son ampleur, méritait d'être approfondie afin de tester le rôle respectif des dimensions pédoclimatiques sectorielles ou interactives liées à la localisation.

⁹³ Surtout en ce qui concerne la production biologique

Tableau 8: Les déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles: modèle général du profil environnemental

VARIABLES EXPLICATIVES		Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5
FACTEURS INTERNES						
<u>Caractéristiques du chef d'exploitation</u>						
<i>Formation Diplômante</i>		0.0073	-0.080 ^{***}	0.0066	-0.047 ^{***}	0.0073
<i>Age</i>		0.0017 ^{***}	-0.0029 ^{***}	0.0016 ^{**}	0.0011 [*]	0.0017 ^{***}
<i>Genre Masculin du Chef d'Exploitation</i>		-0.012	-0.050 ^{***}	-0.012	-0.0060	-0.012
<i>Succession Connue</i>		0.011	0.093 ^{***}	0.011	0.079 ^{***}	0.0098
<i>Présence d'assurance agricole</i>		-0.076 ^{***}	-0.12 ^{***}	-0.076 ^{***}	-0.089 ^{***}	-0.074 ^{***}
<u>Gouvernance de l'exploitation agricole</u>						
<i>Statut Juridique:</i>						
	Propriété Individuelle	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
	GAEC	0.025	0.079 ^{***}	0.028 [*]	-0.16 ^{***}	0.025
	Autres Formes Sociétaires	-0.033 ^{**}	-0.14 ^{***}	-0.033 ^{**}	-0.19 ^{***}	-0.033 ^{**}
<i>Surfaces en propriété propre</i>		0.059 ^{***}	-0.082 ^{***}	0.056 ^{***}	-0.16 ^{***}	0.057 ^{***}
<i>Poids Travail Annuel Familial</i>		-0.11 ^{***}	-0.27 ^{***}	-0.11 ^{***}	-0.22 ^{***}	-0.11 ^{***}
<u>Caractéristiques structurelles de l'exploitation agricole</u>						
<i>Diversification des produits:</i>						
	Non	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
	Oui (hors produits laitiers)	0.054 ^{**}	0.16 ^{***}	0.055 ^{**}	0.12 ^{***}	0.053 ^{**}
	Oui (transformation laitière)	0.074 [*]	0.53 ^{***}	0.086 ^{**}	0.38 ^{***}	0.074 [*]
<i>Taille/Chiffre d'affaires</i>		-0.17 ^{***}	-0.40 ^{***}	-0.18 ^{***}	-0.031 ^{***}	-0.18 ^{***}
<i>Usage de TIC type logiciel de comptable spécialisé</i>		-0.00078	-0.095 ^{***}	0.00028	-0.091 ^{***}	-0.0015
<i>Usage de TIC type Logiciel technique spécialisé</i>		0.037 ^{***}	0.056 ^{***}	0.038 ^{***}	0.041 ^{***}	0.037 ^{***}
FACTEURS EXTERNES						
<u>Environnement Marchand et Réglementaire</u>						
<i>Conversion biologique:</i>						
	Non	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
	Souhaitée	0.23 ^{***}	0.13 ^{***}	0.22 ^{***}	0.15 ^{***}	0.23 ^{***}
	Converti ou en conversion	1.22 ^{***}	0.71 ^{***}	1.21 ^{***}	0.94 ^{***}	1.22 ^{***}
<i>Production sur signe de qualité:</i>						
	Non	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
	Oui (hors produits laitiers)	0.032	0.040 ^{**}	0.034 [*]	-0.046 ^{**}	0.033 [*]
	Oui (produits laitiers)	0.060 ^{***}	0.099 ^{***}	0.060 ^{***}	0.01	0.063 ^{***}
<i>Commercialisation en circuit court:</i>						
	Non	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
	Oui (hors produits laitiers)	0.027	0.0097	0.025	-0.026	0.027
	Oui (produits laitiers)	0.11 ^{***}	0.070 ^{**}	0.12 ^{***}	0.091 ^{***}	0.11 ^{***}
<i>Bénéficiaire d'un paiement pour services environnementaux</i>		0.28 ^{***}	0.85 ^{***}	0.28 ^{***}	0.55 ^{***}	0.28 ^{***}
<u>Environnement spatial</u>						
<i>Taux d'agglomération des exploitations laitières</i>		0.0092		0.013 ^{**}	0.13 ^{***}	
<i>Score des pratiques du voisinage</i>		3.53 ^{***}		3.54 ^{***}		3.54 ^{***}
<i>Zone Géographique:</i>						
	Plaine	Réf			Réf	Réf
	Défavorisée simple	0.0031			0.48 ^{***}	-0.0043
	Piémont	-0.18 ^{***}			0.52 ^{***}	-0.18 ^{***}
	Montagne	0.024			0.93 ^{***}	0.023
	Haute montage	0.15 ^{***}			1.42 ^{***}	0.14 ^{***}
N		47211	47562	47211	47562	47211
chi2		33824.1	13424.7	33761.6	18032.5.3	33822.2
r2_p		0.17	0.067	0.17	0.089	0.17

p-values : * p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01

Source : RA 2010

3.1.2. Rôle des variables spatiales sur le profil environnemental : la forte influence des effets de voisinage

Les modèles partiels (tableau 8 - Modèles 2 à 5) ont pour objectif de tester et contrôler le rôle respectif des différentes variables spatiales. Les résultats montrent que des changements importants s'opèrent dans les résultats selon le type de modèle. En premier lieu, il apparaît que l'absence de prise en compte des variables spatiales (taux d'agglomération, score des pratiques du voisinage et zone géographique), modifie fortement le poids des autres variables et particulièrement le poids des facteurs internes qui sont souvent significatifs (Modèle 2 tableau 8). Les signes des variables relatives à la formation diplômante, l'âge et des surfaces en propriété viennent même à changer suite à ce contrôle. Ces effets confirment la forte corrélation entre les effets spatiaux et le profil environnemental des exploitations.

Le contrôle individualisé des trois variables spatiales nous permet de tirer des conclusions plus fines sur l'influence de ces différentes variables et leurs interactions. Le contrôle du taux d'agglomération ne change globalement pas la stabilité du modèle général (Modèle 5) et le contrôle de la zone géographique entraîne des changements mineurs (Modèle 3). La variable zone géographique interagit notamment avec le taux d'agglomération des exploitations laitières qui redevient significatif, exprimant de ce fait le lien entre les conditions pédo-climatiques et la localisation de la production laitière.

Par contre, le contrôle de la variable score des pratiques du voisinage entraîne des modifications plus profondes dans les résultats du modèle général (Modèle 4). On observe que l'intégration de la variable liée aux effets de voisinage rend non significatif le rôle négatif du niveau de formation de l'exploitant et annule l'effet des incertitudes liées à sa succession. Cette variable rend positive l'importance des surfaces en propriété propre et elle accentue l'importance des comportements de conversion biologique, de production sous signe de qualité et de commercialisation en circuit court. Elle modifie également l'influence des zones géographiques et de leurs conditions géo-climatiques, ce qui tendrait à montrer que les effets de voisinage, mimétiques ou réticulaires, sont plus structurants que les conditions pédo-climatiques dans l'adoption de pratiques environnementales.

3.2. Modèles individuels: les déterminants du profil environnemental par type de pratique

L'objectif de cette section est, dans un premier temps, de mettre en évidence les déterminants des choix d'adoption par type de pratiques et de permettre une démarche comparative des comportements d'adoption par rapport au modèle général sur le score de pratiques (section 3.2.1) et entre les différentes pratiques (3.2.2). Cette démarche par pratiques mettra en évidence les régularités tout comme les divergences dans le rôle de nos variables explicatives. Il est aussi de fournir des observations empiriques sur chaque pratique dont certaines ont fait l'objet de recherches spécifiques dans la littérature (cf Knowler et Bradshaw, 2007; Baumgart-Getz et al.2012 ; Wauters et Mathijs, 2014)

3.2.1. Les effets des caractéristiques internes et externes sur l'adoption des pratiques : une comparaison avec le modèle général

Les résultats mettent en évidence une diversité des modèles explicatifs de la performance en fonction des pratiques avec des résultats qui peuvent à la fois converger ou diverger de ceux du modèle général (tableau 8). Concernant le rôle des facteurs internes sur les pratiques, on constate une plus grande influence des attitudes des managers et des caractéristiques du chef d'exploitation dans la majorité des modèles sur les pratiques. En effet, les variables concernant l'attitude des managers (succession connu et présence d'assurance agricole) gardent, dans la majorité des modèles, un effet très similaire à celui du modèle général. Par contre, les résultats concernant les variables caractérisant le chef d'exploitation (genre, formation, âge) s'éloignent de manière plus importante des résultats du modèle général.

Quant à la gouvernance, le même impact est observé dans les différents modèles sur les pratiques. Le poids du travail familial joue encore négativement et de manière significative sur la majorité des modèles. L'influence des formes (Individuelles, GAEC et Sociétaires) est, par contre, différent donnant plus de poids à la nature sociétaires de l'exploitation dans l'adoption des pratiques. Globalement, les résultats montrent que la gouvernance basée sur l'absence de dissociation entre propriété et usage, au niveau des moyens de production et de la force de travail, a un rôle très variable dans les modèles sur les pratiques.

Concernant le rôle des ressources internes permettant la construction des capacités d'absorption de l'organisation les résultats montrent que la diversification des produits et la taille joue un rôle similaire à celui du modèle général sur la majorité des modèles sur les pratiques. En effet, la diversification par la transformation de produits laitiers joue positivement de manière significative et la taille joue négativement de manière significative sur la majorité des modèles d'adoption des pratiques. Cependant, en ce qui concerne l'usage des TICs, nous observons une plus grande hétérogénéité d'effets selon le modèle d'adoption de pratiques considérées. A titre d'exemple, l'effet de l'utilisation de logiciel de comptabilité spécialisé diverge de celui du modèle général dans tous les modèles par pratiques.

En ce qui concerne les facteurs externes à l'exploitation, l'influence de l'environnement marchand est très similaire à celle du modèle général. En effet, le développement des marchés alternatifs de produits alimentaires, circuits courts, produits biologiques ou marchés de qualité spécifique, jouent un rôle majoritairement positif très significatif⁹⁴ dans les différents modèles sur les pratiques. On note également que le simple souhait de se convertir en bio dans les 5 années à venir joue un rôle positif significatif dans ces modèles⁹⁵. Les résultats concernant sur le rôle de la réglementation sont les mêmes que ceux du modèle général⁹⁶ confirmant l'influence positive des politiques publiques environnementales, de contrôle et d'incitation, dans l'adoption des pratiques agro-environnementales.

Enfin, les résultats des modèles concernant les pratiques montrent que les variables spatiales jouent un rôle fondamental sur le comportement environnemental. On voit un comportement très proche de celui du modèle général sur le score des pratiques du voisinage. Cet effet est donc stable dans l'analyse des choix d'adoption individuels. L'effet des zones géographiques dans les modèles par pratiques est très similaire à celui du modèle général même si on observe des variations dans les résultats de certains modèles⁹⁷. Par contre, le comportement du taux d'agglomération est divergent de celui du modèle général dans tous les modèles concernant les pratiques.

⁹⁴ Surtout en ce qui concerne la production biologique

⁹⁵ A l'exception des modèles sur les prairies permanentes et de l'irrigation.

⁹⁶ Les seules exceptions sont les modèles sur les infrastructures agro-écologiques et la rotation ces cultures.

⁹⁷ Principalement ceux concernant l'irrigation, la gestion d'effluents et l'importance des prairies permanentes

3.2.2. Diversité et similitudes des comportements environnementaux des modèles par pratique : une comparaison entre les pratiques

La diversité des résultats relatifs aux modèles par type de pratique rend difficile la rédaction d'une analyse synthétique (tableau 9). Concernant le rôle des facteurs internes relatifs aux caractéristiques du chef d'exploitation, on observe que la formation diplômante et l'âge jouent négativement et de manière très significative (*p-value* 0,001) uniquement sur l'adoption des prairies permanentes. Sur le genre, les résultats sont très hétérogènes. Les estimations mettent en évidence que la connaissance de la succession a un effet plutôt non significatif sur la majorité des modèles. Elle joue un rôle positif significatif uniquement sur les prairies permanentes et sur l'absence d'irrigation et, à l'opposé, elle défavorise de manière significative le travail du sol de conservation, le semis direct et la rotation de cultures. Le rôle de la présence d'une assurance agricole diverge et joue positivement uniquement dans l'adoption d'infrastructures agro-écologiques et sur la gestion des effluents⁹⁸.

A propos de la gouvernance, les résultats montrent que les statuts juridiques de type GAEC ou autres formes sociétaires⁹⁹ influencent négativement et de manière significative l'adoption des prairies permanentes et l'absence d'irrigation par rapport aux formes individuelles. Sur l'adoption des autres pratiques, les deux premières formes jouent un rôle positif et significatif. L'importance des surfaces en propriété propre n'a pas d'influence significative sur la gestion d'effluents, le travail du sol, l'absence d'irrigation et la présence de rotation de cultures. Les surfaces en propriété jouent par contre un rôle négatif et significatif sur l'adoption des prairies permanentes et sur les surfaces en légumineuses et un rôle positif et significatif sur l'adoption des surfaces sans fertilisants minéraux et phytosanitaires et ainsi que sur la présence des infrastructures agro-écologiques. Les résultats montrent encore que le poids du travail annuel familial joue négativement dans tous les modèles sur les pratiques à l'exception de l'absence d'irrigation et de la rotation de cultures dont l'effet est positif.

⁹⁸ Cela peut-être expliqué par le fait que les assurances agricoles sont mobilisées pour protéger des investissements (ex. traitement des déjections). L'influence négative de l'assurance dans les modèles sur les pratiques peut-être associée au fait que les investissements plus importants dans les pratiques intensives engendrerait une plus forte exposition du système aux incertitudes en les incitant à adopter ces assurances.

⁹⁹ Les formes sociétaires influencent de manière négative et significative l'absence des phytosanitaires.

Concernant le rôle des ressources internes permettant la construction des capacités d'absorption de l'organisation, nous observons d'abord que la diversification des produits non-laitiers a un rôle très hétérogène dans les différents modèles sur les pratiques. Elle n'a pas d'influence significative sur les prairies permanentes, l'absence de fertilisation minérale, le travail du sol et l'absence d'irrigation. En revanche, la transformation laitière joue un rôle positif sur l'adoption de presque toutes les pratiques¹⁰⁰. La taille de l'organisation a un effet négatif sur la majorité des pratiques à l'exception des infrastructures agro-écologiques, la gestion des effluents et le travail du sol. Enfin, Cependant, pour l'usage des TICs, nous observons une plus grande hétérogénéité d'effets selon la pratique considérée. Pour les logiciels comptables spécialisés, l'effet est négatif et significatif sur l'adoption des prairies permanentes, l'absence de phytosanitaires, la présence des infrastructures agro-écologiques et l'absence d'irrigation et positif sur les autres modèles de pratiques. Quant aux logiciels techniques spécialisés, l'effet est négatif et significatif concernant les prairies et sur l'absence de fertilisants, de phytosanitaires et d'irrigation¹⁰¹ et positif sur les autres modèles.

Pour les facteurs externes, l'environnement marchand joue un rôle marqué et la conversion biologique a une influence positive sur la plupart des modèles d'adoption (hors prairies permanentes ou l'absence d'irrigation)¹⁰². La production sur signe de qualité hors produits laitiers a une influence peu significative sur la majorité des modèles. En revanche, la production laitière sur signe de qualité est corrélée positivement et significativement à l'adoption de la plupart des pratiques (sauf sur les prairies permanentes et les surfaces sans fertilisation minérale). L'effet des circuits courts de commercialisation est plus ambigu. Pour les produits non laitiers, on observe un rôle positif significatif sur l'adoption des légumineuses fourragères, les surfaces sans fertilisation minérale et sans phytosanitaires ainsi que sur la présence des infrastructures agro-écologiques et la gestion d'effluents¹⁰³. Par contre, la commercialisation en circuit court de produits laitiers a un effet non significatif sur

¹⁰⁰ A l'exception des infrastructures agro-écologiques et la gestion des effluents

¹⁰¹ En étant significative sur les 3 premiers modèles.

¹⁰² Résultat logique vu que ces pratiques ne sont pas associées à un cahier de charge bio

¹⁰³ Cette variable explicative joue un rôle négatif sur les autres modèles.

6 modèles et un effet significatif et positif seulement sur les surfaces sans fertilisation minérale et la gestion d'effluents et un effet significatif et négatif sur l'absence d'irrigation.

Concernant l'influence de l'environnement réglementaire, les résultats montrent que le fait d'être bénéficiaire d'un paiement pour services environnementaux contribue positivement à l'adoption des pratiques dans la grande majorité des modèles sauf sur la présence des infrastructures agro-écologiques et la rotation des cultures. Quant aux résultats relatifs à l'environnement spatial, ils montrent d'abord que le taux d'agglomération des exploitations laitières a un effet partagé entre les différents modèles. Il joue positivement de manière significative sur les surfaces sans phytosanitaires, la gestion d'effluents, l'absence d'irrigation et la rotation des cultures. Il joue un rôle négatif et significatif sur les autres modèles. Le score de pratiques du voisinage, reste un facteur central et majeur avec un effet positif et significatif dans tous les modèles (à l'exception des infrastructures agro-écologiques).

L'effet des zones géographiques sur les différentes pratiques est plus contrasté, souvent très significatif et de signes qui diffèrent fortement selon les pratiques. Par rapport aux zones des plaines, le fait d'être en zone défavorisée a un effet positif sur la majorité des modèles sauf sur la gestion des effluents et l'absence d'irrigation dont l'effet est négatif. Le fait d'être en zone de piémont par rapport à la zone de plaine a un effet positif et significatif sur les surfaces sans fertilisation minérale et phytosanitaires ainsi que sur les infrastructures agro-écologiques et la gestion d'effluents et négatif pour les autres modèles. Etre placé en zone de montagne a un effet positif significatif sur les mêmes modèles que le précédent, positif et non significatif sur le travail du sol et négatif et significatif sur les autres. Enfin, être placé en zone de haute montagne contribue de manière positive et significative sur la présence des légumineuses fourragères, les surfaces sans fertilisation minérale et phytosanitaires ainsi que sur le travail du sol et la rotation de cultures et négative sur les autres modèles¹⁰⁴.

¹⁰⁴ Ces différents résultats doivent être nuancés par le fait que la variable voisinage modifie l'influence de la zone pédoclimatique. Si être en zone de plaine est souvent une référence négative par rapport aux autres zones dans beaucoup de pratique, il est important de noter que l'existence d'un voisinage d'adoptant modifie l'impact ou " le déterminisme " pédoclimatique.

Tableau 9: Les déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles: modèles par pratique

VARIABLE EXPLICATIVES	MODELES PAR PRATIQUE								
	Prairies Permanentes	Légumineuses Fourragères	Fertilisants Minéraux	Phytoprotecteurs	Infrastructures agro-écologiques	Gestion d'effluents	Travail du sol	Irrigation	Rotation de cultures
FACTEURS INTERNES									
Caractéristiques du chef d'exploitation									
Formation Diplômante	-0.032***	0.0096	-0.00084	-0.0035*	0.066***	0.058***	0.14***	-0.033	0.0076
Age	-0.00049***	-0.0016*	0.00078***	0.000035	0.0055***	0.0020***	0.0017**	-0.0017	-0.00031
Genre Masculin du Chef d'Exploitation	0.016***	0.0016	0.013***	0.019***	-0.069***	-0.072***	-0.062***	0.14***	-0.033*
Succession Connue	0.016***	0.018	-0.0015	0.00085	0.0054	-0.021	-0.069***	0.099***	-0.055***
Présence d'assurance agricole	-0.017***	-0.17***	-0.044***	-0.014***	0.15***	0.072***	-0.13***	-0.018	-0.11***
Gouvernance de l'exploitation agricole									
Statut Juridique: Propriété Individuelle	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
GAEC	-0.032***	0.18***	0.038***	0.019***	0.0093	0.11***	0.15***	-0.40***	0.015
Autres Formes Sociétaires	-0.054***	0.079***	0.0070**	-0.014***	0.081***	0.068***	0.14***	-0.20***	0.031*
Surfaces en propriété propre	-0.044***	-0.092***	0.0082*	0.014***	0.46***	0.031	-0.0100	0.055	-0.035
Poids Travail Annuel Familial	-0.0026	-0.074**	-0.024***	-0.0031	-0.064**	-0.15***	-0.10***	0.16***	0.076**
Caractéristiques structurelles de l'exploitation agricole									
Diversification des produits: Non	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
Oui (hors produits laitiers)	0.0037	0.091***	-0.0078	-0.016***	0.056**	0.066***	0.037	-0.0039	-0.058**
Oui (transformation laitière)	0.013*	0.25***	0.043***	0.023***	-0.21***	-0.13***	0.24***	0.13	0.17***
Taille/Chiffre d'affaires	-0.061***	-0.16***	-0.12**	-0.13	0.17***	0.14***	0.098***	-0.19***	-0.13***
Usage de TIC type logiciel de comptable spécialisé	-0.014***	0.080***	0.0040	-0.0067***	-0.060***	0.041***	0.12***	-0.22***	0.068***
Usage de TIC type Logiciel technique spécialisé	-0.0095***	0.053***	-0.0076***	-0.016***	0.039***	0.027**	0.097***	-0.023	0.021
FACTEURS EXTERNES									
Environnement Marchand et Réglementaire									
Conversion biologique: Non	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
Souhaitée	-0.00028	0.16***	0.12***	0.074***	0.11***	0.13***	0.16***	-0.14***	0.051
Converti ou en conversion	-0.018***	0.30***	0.56***	0.30***	0.0087	0.43***	0.043	-0.0064	0.82***
Production sur signe de qualité: Non	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
Oui (hors produits laitiers)	0.0089**	-0.053*	-0.015***	0.0011	-0.020	0.11***	0.018	0.032	-0.0018
Oui (produits laitiers)	-0.036***	0.11***	-0.0055**	0.0041**	0.14***	0.085***	0.19***	0.063***	0.052***
Commercialisation en circuit court: Non	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
Oui (hors produits laitiers)	0.0070	0.058*	0.013**	0.020***	0.052**	0.11***	-0.029	-0.42***	-0.036
Oui (produits laitiers)	0.0052	0.041	0.052***	-0.00032	-0.041	0.19***	-0.038	-0.17***	-0.054
Bénéficiaire de paiement par services environnementaux	0.087***	0.098***	0.11***	0.097***	-0.065***	0.058***	0.025	0.11***	-0.0076
Environnement spatial									
Taux d'agglomération des exploitations laitières	-0.0057***	-0.16***	-0.012***	0.042***	-0.12***	0.098***	-0.037***	0.49***	0.10***
Score des pratiques du voisinage	0.92***	1.99***	0.22***	0.26***	-0.46***	0.95***	0.85***	2.17***	0.74***
Zone Géographique: Plaine	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
Défavorisée simple	0.023***	0.18***	0.038***	0.061***	0.029	-0.050***	0.068***	-0.61***	0.052**
Piémont	-0.0057	-0.28***	0.035***	0.12***	0.22***	0.24***	-0.23***	-0.95***	-0.27***
Montagne	-0.026***	-0.053**	0.037***	0.14***	0.26***	0.20***	0.027	-1.04***	-0.075***
Haute montagne	-0.017*	1.04***	0.32***	0.18***	-0.87***	-0.057	0.70***	-2.34***	0.47***
N	47211	47211	47211	47211	47211	47211	47211	47211	47211
chi2		7983.8			2617.2	4635.5	3087.7	6472.7	2089,1
r2_p		0.16			0.032	0.055	0.049	0.26	0.036

p-values : * p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01

Source : RA 2010

4. Discussion : la performance environnementale des exploitations agricoles et ses déterminants

Dans ce chapitre, la performance environnementale a été d'une part analysée par le profil environnemental de l'exploitation agricole (sous-section 3.1) et, d'autre part, par les différentes pratiques agro-environnementales (sous-section 3.2). Nos résultats apportent certaines contributions à la littérature empirique sur les déterminants internes et externes de la performance environnementale des exploitations agricoles.

Concernant le modèle général d'analyse du score de pratiques, les résultats permettent de valider nos hypothèses initiales mais avec certaines nuances. En ce qui concerne l'influence des facteurs internes sur la performance environnementale des exploitations agricoles, on observe qu'entre les caractéristiques du manager, son attitude face aux incertitudes joue un rôle plus important que ses caractéristiques individuelles (âge, genre ou formation). Ces résultats valident notre hypothèse 1 et corroborent ceux trouvés dans la littérature sur l'adoption des " best management practices " (Greiner, 2009 ; Moon et Cocklin et al., 2011 ; Baumgart-Getz et al., 2012 ; Zeweld et al., 2017). Néanmoins, à l'exemple de Baumgart-Getz et al. (2012) et Greiner et al. (2009), ces conclusions doivent être considérées avec précaution car il est difficile de prendre en compte de manière exhaustive dans un modèle explicatif la multiplicité des attributs caractérisant les attitudes et des motivations intrinsèques des agriculteurs dans des situations caractérisées par des fortes incertitudes .

La seconde hypothèse, relative au rôle positif sur la performance d'une gouvernance basée sur l'absence de dissociation entre propriété et usage, au niveau des moyens de production et de la force de travail, n'est pas complètement vérifiée. Concernant le poids des surfaces en propriété, il joue effectivement de manière positive et significative sur la performance environnementale. Ces résultats confirment ceux de Soule et al. (2000) qui montrent que les droits indissociés (*owner-operators*) sont plus aptes que les autres formes à adopter des pratiques de conservation qui demandent des changements structurels pour une rentabilité à plus long terme. Les exploitations reposant sur des formes sociétaires autres que les GAEC (Groupement Agricole d'Exploitation en Commun) contribuent également, de manière

significative et positive, à la performance environnementale par rapport à celles avec des statuts individuels. Néanmoins, à l'exemple du travail DeFrancesco et al. (2008) sur des exploitations italiennes, le poids du travail familial joue de manière significative et négative sur l'adoption de bonnes pratiques environnementales. Cet effet négatif du travail familial ne nous permet pas de valider complètement l'hypothèse 2. Explorer de manière approfondie les relations entre les modes de gouvernance de l'exploitation agricole (types de propriété et de main d'œuvre utilisée) et la performance environnementale pourrait rendre plus claire ces relations.

Nos résultats concernant l'hypothèse 3 montrent qu'effectivement les ressources internes permettant la construction des capacités d'absorption de l'organisation jouent un rôle positif et significatif sur la performance environnementale. Cela est particulièrement le cas de la diversification des produits (non-laitiers et laitiers). On retrouve dans la littérature l'idée que une orientation vers les activités de diversification implique notamment une plus grande vigilance sur la qualité des produits, des matières premières et aux comportements des consommateurs, très favorables à la qualité sanitaire et environnementale des produits (Pritchard et al., 2007 ; Barbieri et Mahoney, 2009 ; Dervillé et Allaire, 2014). En ce qui concerne l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC), nos résultats sur le modèle général montrent que l'utilisation de logiciels techniques spécialisés a une incidence significative et positive sur la performance environnementale des exploitations. Même si la littérature sur ce sujet n'est pas très conclusive (Aker et al., 2016 ; Martin, 2016¹⁰⁵) certains auteurs suggèrent que les TIC facilitent l'apprentissage, la réduction des incertitudes et l'incomplétude des connaissances dans l'adoption des "*environmental friendly practices*" (Guérif et King, 2007 ; Engel et Muller, 2016). Cependant, ces résultats confirmant l'hypothèse 3 méritent d'être nuancés par le fait que le chiffre d'affaires et la taille de l'exploitation agricole contribuent significativement et négativement à la performance environnementale. En ce qui concerne la taille, nos résultats sont similaires à

¹⁰⁵ Dans un supplément de la revue *Agricultural Economics* de 2016 traitant en profondeur le sujet de TIC dans l'agriculture.

ceux de Gillespie et al. (2007) qui montrent que les exploitations à faible chiffre d'affaires sont plus sensibles à l'utilisation des pratiques de conservation du sol.

Quant à l'influence des facteurs externes, les résultats valident l'hypothèse selon laquelle le positionnement sur des marchés alternatifs de produits alimentaires, circuits courts, produits biologiques ou marchés de qualité, joue un rôle positif très significatif sur la performance environnementale des exploitations. Ce résultat est convergent avec la littérature qui montre que ce type de marchés favorise les relations de proximité et de confiance dans les filières (Chiffolleau et Touzard, 2014) et contribue à l'adoption de pratiques agricoles plus durables au sein des exploitations (Renting et al., 2003 ; Canfora, 2016). Quant au rôle de l'état, notamment à travers les subventions ou les réglementations, il est très souvent traité dans la littérature empirique sur les exploitations agricoles (cf. surveys Prokopy et al., 2008 ; Baumgart-Getz et al., 2012). Nos résultats confirment l'influence de la réglementation dans l'adoption des pratiques environnementales dans les exploitations agricoles. Ils montrent que le fait d'être bénéficiaire d'un paiement pour services environnementaux rendus contribue positivement et de manière très significative la performance environnementale de l'exploitation agricole.

Enfin, les résultats contribuent également à la littérature relative au rôle des dynamiques spatiales, des effets réseaux et des comportements mimétiques sur le comportement d'adoption des pratiques environnementales par les exploitations agricoles (Lewis et al., 2011 ; Wollni et Andersson, 2014 ; Wei et al., 2016). Ainsi, le score moyen de pratiques environnementales des exploitations laitières voisines dans le canton est le facteur qui influence le plus le profil environnemental des exploitations étudiées. Ces résultats sont similaires à ceux de Lewis et al. (2011) qui montrent, à travers des modèles spatiaux appliqués sur un échantillon de 1900 exploitations laitières au Sud-Ouest de Wisconsin (Etats Unis), que les voisins aident à réduire les incertitudes et les coûts fixes de la conversion biologique. Quant aux zones géographiques, on observe que le fait d'être placé en zones de haute-montagne et de montagne par rapport aux zones de plaine influence de manière positive le profil environnemental de l'exploitation. Ce fait indique également une influence des conditions pédoclimatiques sur le profil de pratiques et sur la performance

environnementale des exploitations agricoles. Toutefois, comme nous l'avons démontré plus haut, il est intéressant de noter que l'existence d'un voisinage d'adoptants modifie l'impact ou « le déterminisme » pédoclimatique de zones. In fine, ces résultats économétriques nous incitent à analyser de plus près, à travers une analyse plus qualitative, l'influence des interactions entre l'exploitation agricole et son environnement spatial, réglementaire et marchand dans la prise en compte des externalités environnementales

Concernant les modèles par pratiques, les résultats mettent en évidence des comportements environnementaux spécifiques en fonction des pratiques. Certaines variables ont un effet relativement stable et transversal. C'est le cas de l'impact très significatif et positif d'un environnement d'adoptants locaux, de l'engagement sur des marchés de qualité spécifique, circuits courts ou biologiques ou du fait d'être bénéficiaire de paiement pour services environnementaux. C'est également le cas mais avec plus de nuances de l'effet négatif de la taille ou du poids de la main d'œuvre familiale. Cette diversité est souvent relevée dans les différents surveys réalisés sur les processus d'adoption des "*best management practices*" (Prokopy et al., 2008 ; Baumgart-Getz et al., 2012). Gillespie et al. (2007) notamment montrent dans leur travail sur des exploitations bovines aux Etats-Unis que l'impact des certains facteurs sur l'adoption des bonnes pratiques agro-environnementales varie en fonction de la pratique considérée. Dans notre cas, l'effet de certaines variables est particulièrement changeant en fonction de pratiques telles que l'effet de la succession ou celui de certaines zones géographiques.

Ces différents résultats tendent à montrer en premier lieu l'importance de la notion de profil environnemental, captée par un score représentatif de pratiques environnementales, qui permet d'approcher de manière plus large la performance environnementale des exploitations (et son intensité). Mais ils tendent à mettre en évidence également le fait que certaines formes organisationnelles sont plus corrélées à certaines pratiques environnementales et certaines pratiques productives. L'approfondissement de cette question sera l'objet 3 du chapitre suivant.

5. Conclusion

Ce chapitre avait comme objectif d'étudier les déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles. Il propose une analyse de la performance via la notion de "profil environnemental" comme un construit ie un ensemble de choix de pratiques productrices d'externalités environnementales positives. Cette approche est complétée par un test des déterminants des choix d'adoption par pratiques plus classique dans la littérature mais qui permet de montrer la diversité des profils d'adoption. La démonstration empirique s'appuie sur l'exploitation, sur données individuelles, du dernier recensement agricole (RA 2010) qui nous permet de travailler, ce qui n'a jamais été fait à notre connaissance, notre problématique environnementale sur une population représentative de plus de 47000 exploitations laitières françaises. Outre l'importance et la représentativité de la population, le RA 2010 a permis de construire un "score de pratiques" comme proxy de la performance environnementale des exploitations et de fournir un ensemble d'informations individuelles sur les formes d'organisation internes, structurelles et décisionnelles, de l'exploitation et sur ses différentes formes d'interactions avec son environnement sectoriel, spatial et marchand.

Ce travail apporte des contributions originales sur le plan empirique ainsi qu'en termes de propositions des politiques publiques. Il ouvre parallèlement de nombreuses questions et perspectives de recherche.

Concernant les déterminants de la performance environnementale, les résultats mettent bien en évidence l'importance de cette interaction entre l'organisation interne de l'exploitation et les différentes dimensions de son environnement. Si les ressources internes, structurelles et managériales, qui portent la capacité d'absorption de l'exploitation jouent un rôle important, les facteurs externes et notamment le type d'environnement marchand joue un rôle moteur. Dans le même ordre d'idée, un des apports importants du chapitre est d'avoir mis en évidence le rôle central de l'environnement spatial de l'exploitation et, plus spécifiquement, des interactions avec le voisinage comme déterminant majeur des comportements d'adoption de l'exploitation. Ce résultat rejoint les conclusions largement

mises en évidence dans la littérature en géographie de l'innovation, mais qui n'avait que peu été testé à notre connaissance dans la littérature sur l'agriculture. Cette dimension est particulièrement importante dans la mesure où le taux d'adoption du voisinage modifie, dans notre modèle, l'influence même des caractéristiques individuelles des agents et des structures. Au-delà de l'âge, la formation ou le degré d'incertitude sur la succession, le système d'interaction et de diffusion des pratiques environnementales sur le territoire joue un rôle important dans le profil environnemental de l'exploitation. Testé de manière très quantitative, l'observation empirique des réseaux localisés de l'exploitation, des liens avec les partenaires ou des processus de conseils est indispensable pour enrichir qualitativement ces résultats. Ce sera en partie l'objectif du Chapitre IV.

Nos résultats ne sont pas neutres en termes de politiques publiques pour améliorer la performance environnementale des exploitations agricoles. Premièrement, il semble important de mettre en place des actions qui cherchent à réduire l'incertitude par une plus grande diffusion d'information et de technologies de production agricole plus durables ainsi que le développement des systèmes d'assurance pour la protection contre des aléas climatiques et de marché. Nos résultats indiquent également que les politiques incitatives relatives aux marchés alternatifs (circuits courts, qualité, biologiques, etc.) contribuent à l'adoption des pratiques agricoles plus durables. Cela renvoie également aux politiques qui favorisent la diversification de l'activité agricole ainsi que des activités de diversification qui permettent de valoriser d'autres produits ou services de la ferme (ex : transformation, tourisme, etc.). Ces différentes activités, porteuses de relation de proximité et de transparence sont effectivement favorables à l'adoption de pratiques agro-environnementales. En termes de réglementation, il nous semble également important de maintenir et de développer les mesures réglementaires agro-environnementales, compulsives ou volontaires, car elles jouent un rôle direct sur la performance environnementale des exploitations. Enfin, une des plus importantes recommandations en termes de politique publique concerne l'importance d'inciter l'organisation et le développement des réseaux d'échanges d'agriculteurs locaux comme les groupements d'intérêt économique et environnemental (GIEE). En effet, les dynamiques territorialisées

(effets mimétiques, de réseau, etc.) sont très fortes en agriculture et ceci est particulièrement en jeu dans les processus d'adoption de bonnes pratiques agro-environnementales, comme nos résultats le montrent. Ce fait, principalement mis en évidence par les variables spatiales, mériterait d'être exploré à travers des approches plus qualitatives.

Cette recherche ouvre différentes pistes d'approfondissement. Concernant la conception de performance environnementale des exploitations laitières, ce chapitre propose une approche par le "profil des pratiques" et par pratiques individuelles. La construction du profil permet une vision plus systémique de la performance environnementale de l'exploitation agricole et de capter une dimension d'intensité de la performance via un plus ou moins grand spectre de pratiques. Ces approches de la performance environnementale permettent une analyse multicritères complémentaire de la performance environnementale et de ses déterminants. Toutefois, en ce qui concerne la construction du profil environnemental, la pondération des différents critères pour constituer un score unique sera toujours sujet à critiques. Rigby et al. (2001) soulignent que le problème des indicateurs agrégés réside principalement dans la compensation existante entre les valeurs des différents critères que les composent (ex. réaliser de la rotation de cultures est équivalent à ne pas irriguer). Parallèlement, les principales limites dans l'utilisation des pratiques agro-environnementales individuelles comme indicateur de la performance portent sur le fait qu'elles sont des mesures très partielles et simplifiées des relations complexes entre l'exploitation agricole et l'environnement (Gómez-Límon et Sanchez-Fernandez, 2010). Sachant qu'il n'existe pas une manière parfaite d'approcher la performance environnementale des exploitations agricoles et que la démarche employée doit être la plus objectivée possible, les deux approches mobilisées dans ce chapitre permettent deux lectures complémentaires de la performance environnementale des exploitations agricoles. En termes de perspectives, la construction du profil environnemental reste donc un champ à consolider à la fois par la construction de nouveaux scores, afin de valider les résultats obtenus, mais aussi par l'exploration de nouveaux champs sectoriels afin de tester l'existence de spécificités sectorielles. Malgré la difficulté relative à une définition des pratiques agro-environnementales pertinentes à toutes

les exploitations, comparer des exploitations des différents secteurs (laitier, céréalier, bovin allaitant, etc.) pourrait compléter notre analyse par un regard inter-sectoriel.

Au-delà de l'analyse statistique, une autre piste à explorer dans les travaux futurs concernerait la réalisation des enquêtes auprès d'un échantillon pertinent d'exploitations agricoles dans les différentes régions en France. Dans une démarche mixte de recherche, cette analyse qualitative doit permettre d'aller plus loin dans la compréhension des déterminants de la performance environnementale des exploitations laitières françaises. Notons que ceci est déjà particulièrement l'objectif du Chapitre IV concernant le Brésil. Enfin, réaliser une étude similaire sur les bases de données des recensements agricoles précédents peut permettre d'avoir une perspective moins statique de la performance environnementale françaises et de ses déterminants.

Annexes

Annexe 1 : Corrélation entre les pratiques environnementales (variables continues) ainsi que la variable concernant le chargement d'unités de grand bovin par ha (UGBtot_ha)

	STH_SFP	SAUsfert	SAUsphy	UGBtot_ha
STH_SFP	1			
SAUsfert	0,575	1		
SAUsphy	0,363	0,5544	1	
UGBtot_ha*	0,0078	0,0042	0,009	1

Source RA 2010

Annexe 2 : tableau des corrélations entre le score et certaines variables explicatives

	PBS	SAU	UTAprp	Agglo	Voisin	SCORE
PBS	1					
SAU	0,8001	1				
UTAprp	-0,2502	-0,2206				
Agglo	-0,1450	0,0811	0,0590	1		
Voisin	-0,2015	0,0927	0,0016	0,3530	1	
SCORE	-0,2074	0,0534	-0,0021	0,2763	0,7504	1

Source RA 2010

CHAPITRE III

FORME D'ORGANISATION ET PROFIL ENVIRONNEMENTAL : UNE APPROCHE PAR LES TRANSACTIONS APPLIQUÉE AUX EXPLOITATIONS LAITIÈRES FRANÇAISES

Introduction

En France, et plus généralement en Europe, la production laitière est considérée comme stratégique pour l'autosuffisance alimentaire nationale, à côté des productions de céréales et de viande. Cette production longtemps très encadrée et soutenue par les politiques publiques est aujourd'hui sous le feu des critiques pour son impact environnemental négatif, avec l'agrandissement progressif de la taille des exploitations et leur concentration dans certains bassins de production en plaine. Pointées du doigt par quelques affaires médiatiques ("ferme des 1000 vaches", algues vertes en Bretagne), les exploitations laitières sont accusées de générer des externalités environnementales négatives, qui à leur tour affectent l'approvisionnement des services écosystémiques (ex. régulation climatique, approvisionnement d'eau de qualité, préservation de la biodiversité, etc.). Ces externalités négatives proviennent soit des activités métaboliques des animaux (émission de gaz à effet de serre due à la rumination, acidification liée au dégagement d'ammoniac de l'urine, etc.), soit des pratiques agricoles associées à l'activité d'élevage (mauvaise gestion des effluents, fertilisation minérale excessive, etc.).

Des études ont cependant montré une grande diversité de situations au sein des exploitations laitières en termes de performance environnementale. La plupart s'accordent pour dire que les pratiques d'élevage et de culture sont un déterminant majeur de la performance environnementale des exploitations. Gac et al. (2010), Favardin et al. (2013), Réseaux d'élevage (2013) ont notamment montré que l'empreinte carbone d'une exploitation laitière, qu'elle soit en plaine ou en montagne, est positivement corrélée à l'utilisation des concentrés dans l'alimentation du bétail, d'intrants chimiques pour les cultures ou encore à l'importance des surfaces en prairies permanentes. Par contre, selon ces mêmes études, les résultats sur les liens de causalité entre le type d'exploitation, défini selon des critères de structure et de gouvernance, et la performance environnementale, sont plus ambigus. Pour certaines, la performance serait positivement corrélée à l'intensité de production ou la taille de l'exploitation grâce à la réduction d'inefficacités techniques par des pratiques plus raisonnées et reposant sur des innovations technologiques (Piot-Lepetit et Le Moing, 2000 ; Aarts et Jarvis, 2006). Pour d'autres, la variabilité des performances environnementales entre et au sein même des différents types d'exploitations laitières est grande, cette performance dépendant de la capacité de l'exploitation à optimiser ses pratiques (Chatellier et al., 2008 ; Dollé et al., 2013).

Plus que jamais d'actualité dans le contexte actuel de la transition agroécologique des systèmes agroalimentaire, l'identification d'un modèle d'exploitation laitière efficace sur le plan environnemental ne va pas de soi et la difficulté des travaux empiriques à éclairer la relation entre type d'exploitation, pratiques agricoles et performance environnementale participe à alimenter la controverse sur le sujet. La " ferme des 1000 vaches " polluerait-elle plus que les autres ? Pas si évident selon le rapport du Sénat de 2015 sur la situation du secteur laitier français après les quotas (Haut et Raison, 2015). D'un point de vue de la théorie économique, ce débat controversé renvoie à la question de l'arbitrage entre formes d'organisation productive au regard du critère de la performance environnementale.

Il est possible de distinguer deux grands ensembles de travaux qui ont cherché à aborder cette question. Le premier s'intéresse plutôt à l'étude des déterminants organisationnels de l'adoption de pratiques agro-environnementales. Il s'appuie généralement sur des modèles

d'optimisation de fonctions de production, où les variables à expliquer sont des biens marchands et environnementaux et les variables explicatives des indicateurs structurels du fonctionnement de l'exploitation et des marchés. Le deuxième ensemble de travaux développe quant à lui une analyse des incidences de différentes formes de coordination sur l'approvisionnement de services écosystémiques, en mobilisant des approches conceptuelles et méthodologiques s'inscrivant dans le champ de l'action collective (Stallman, 2011 ; Muradian et Rival, 2012). Ces derniers travaux relâchent les hypothèses contraignantes des premiers concernant la rationalité des agents et leur cadre d'action. Mais, tout comme les premiers, ils n'apportent finalement qu'une réponse partielle à la question de la relation entre formes organisationnelles (structure, gouvernance) et performances environnementales, l'exploitation appréhendée comme un système organisé étant souvent absente des cadres d'analyse.

Dans le prolongement du modèle général du chapitre 2 et en lien avec la proposition 1 du chapitre I (cf sous-section 2.2.1), ce chapitre vise à étudier plus précisément l'alignement de différentes formes d'organisation de la production agricole par rapport à leur performance environnementale. Cette dernière est ici appréhendée au travers des transactions qui sont associées aux pratiques agricoles susceptibles de générer des externalités positives, ou inversement, de prendre en charge des externalités négatives. De telles transactions que nous qualifierons d'agroenvironnementales lient ainsi l'exploitation à la société de par les biens environnementaux et les services écosystémiques produits et échangés. La question de la relation entre type d'exploitation et performance environnementale peut ainsi être formulée de la manière suivante : il y a-t-il une forme d'organisation plus apte qu'une autre pour prendre en charge tel ou tel type de transactions environnementales ?

Ce chapitre propose, dans un premier temps, une discussion des apports théoriques de l'approche des coûts de transaction de Williamson (1996) pour étudier l'arbitrage entre formes d'organisation, et une adaptation de cette approche au cas des transactions agroenvironnementales dans les exploitations, sur la base principalement des propositions de Hagedorn (2008). Dans un deuxième temps, le cadre analytique ainsi construit sera appliqué à l'ensemble des exploitations laitières françaises. Pour cela, nous mobiliserons les données

du Recensement Agricole 2010 pour construire une typologie des formes d'exploitations et repérer les pratiques agro-environnementales dans les élevages laitiers. Nous partirons plus précisément des travaux de Pauly (2014) et Legagneux et al. (2015) pour identifier les grands types d'exploitations laitières selon des critères de structure et de gouvernance, puis nous analyserons les corrélations entre ces différents types d'exploitations et les transactions agro-environnementales associées aux pratiques agroenvironnementales repérées dans le RA. Ce chapitre terminera par une discussion des résultats, en insistant sur le fait que l'analyse proposée présente un caractère exploratoire compte tenu de l'originalité tant de la proposition analytique que de son application empirique à des données du Recensement agricole.

1. Formes d'organisation de l'exploitation agricole et transactions agro-environnementales : cadre d'analyse

Cette section est divisée en trois sous-sections. La première revient sur les enseignements tirés des travaux théoriques qui ont cherché à expliquer les liens entre les transactions marchandes et les différentes formes d'organisation. La deuxième discute la littérature sur les formes d'organisation des exploitations agricoles et les transactions de biens et des services non marchands liés à l'environnement. Elle discute également les principales limites du cadre théorique et de la littérature empirique traitant du sujet. La troisième clôture la section avec des propositions pour étudier les relations entre les transactions agro-environnementales et les formes d'organisation de l'exploitation agricole.

1.1. L'approche néo-institutionnelle des transactions

Selon l'économie (néo)institutionnelle, la transaction est l'unité de base de l'analyse économique et elle est définie comme le transfert des droits de propriété et d'usage entre entités technologiquement séparables (Coase, 1960 ; Williamson, 1975). Ménard (2012a et b) insiste sur l'importance du caractère séparable de la technologie en jeu car il détermine la palette des options organisationnelles possibles. Sans séparabilité, il ne peut y avoir de transaction car il ne peut y avoir transfert de droit d'usage. Pour ce courant, la réalisation des transactions engendre des coûts ex-ante (recherche du partenaire et négociation des termes

de l'échange) et ex-post (mise en œuvre du contrat, suivi et renégociation) qui sont déterminés par les attributs des transactions, la nature des agents contractants et les facteurs liés à l'environnement institutionnel.

Une organisation, support des transactions, peut être définie de deux manières (Ménard 2012a). C'est un ensemble d'arrangements reposant sur des règles d'usage et de propriété permettant d'assurer l'accès à des ressources, la production et les échanges dans une économie de marché (Ménard, 2012a). Cela peut être également un ensemble de dispositifs internes de gouvernance¹⁰⁶ qui structurent des entités (très souvent l'entreprise) et les dotent d'une identité (Ménard, 2012a). Ces deux conceptions de l'organisation ne sont pas incompatibles. C'est simplement l'analyse qui est développée sur un champ d'intérêt plus ou moins étendu (Ménard, 2012a).

Pour expliquer le lien entre un type de transaction et une forme d'organisation, Williamson (1975, 1985) propose de s'intéresser aux attributs de la transaction et à la capacité d'une forme donnée d'organisation à prendre en charge la transaction ainsi caractérisée, de manière efficace, c'est-à-dire de manière à minimiser les coûts de transaction. Il distingue trois principaux attributs de la transaction d'un bien et service marchand : la fréquence, l'incertitude et la spécificité des actifs.

Concernant la fréquence, les économistes s'intéressant à la transaction s'accordent sur le fait qu'une fréquence des transactions plus élevée contribue à réduire les coûts de transaction en familiarisant les différentes parties prenantes au dispositif transactionnel (Williamson 1985). Brousseau, (1999) et Nilsson (2009) imputent cet effet de la fréquence au développement d'une réputation, de routines et d'habitudes.

Quant aux incertitudes, selon Williamson (1985), plus celles-ci seront importantes, plus les transactions seront coûteuses. On distingue les incertitudes endogènes des exogènes. Les premières sont liées aux difficultés à caractériser tous les attributs du bien ou service

¹⁰⁶ La gouvernance ici renvoie aux " pilotages (internes) des modes d'organisation " (Ménard, 2012a p. 94). Elle touche à la fois la direction de l'entreprise, le contrôle d'administration, la gestion de budgets participatifs, etc.

échangé dans une transaction¹⁰⁷. Ces incertitudes peuvent être également associées à la difficulté à anticiper les comportements opportunistes et aux décisions stratégiques des contractants.

Enfin, les actifs qualifiés de “spécifiques” à la transaction sont définis comme des investissements dont le coût d’opportunité est élevé. Plus la transaction engage d’actifs spécifiques, plus elle sera coûteuse (Williamson, 1985). La littérature souligne différentes spécificités d’actifs : “*physiques, liées aux caractéristiques matérielles de l’investissement ; de site, liée à la localisation ; dédiée, liée aux volumes d’investissements consentis ; humaine, liée à des compétences propres à la transaction ; de marque, pour établir et maintenir une réputation ; temporelle liée à la séquence imposée par certaines transactions*” (Ménard, 2012a ; p. 26) et *procédurale* qui fait référence à l’organisation de routines ou flux de matières de manière spécifique à la transaction (de Vita et al., 2011).

De manière générale, dans un contexte concurrentiel, les dirigeants des entreprises vont chercher à doter l’entreprise du mode d’organisation qui sera le plus à même à minimiser les coûts de transaction et à faire face aux aléas de la contractualisation induits par les caractéristiques des transactions en jeu (Williamson, 1975). Ainsi, selon cette perspective, plus la spécificité des actifs associés à la transaction sera importante, plus les entreprises auront tendance à adopter une forme d’organisation du type intégrée. Dans le cas inverse (ex. commodités agricoles), la tendance sera de se doter d’une forme d’organisation de type marché. Les formes hybrides apparaissent quand les parties prenantes maintiennent des droits de propriété et des prises de décision distincts tout en créant des dispositifs conjoints sur des segments de leurs droits (Ménard, 2004 ; Ménard, 2012c).

Ce principe de “l’alignement discriminant” proposé par Williamson (1996) pour arbitrer entre différents modes de coordination leur coût de gouvernance et le degré de spécificité des actifs engagés dans la transaction fournit, selon nous, un outil puissant pour la compréhension des liens entre attributs des transactions et formes d’organisation. Il montre

¹⁰⁷ Vatn (2005, p. 246) propose une distinction des incertitudes en 3 catégories : les risques ordinaires, les incertitudes (simples) et les incertitudes radicales.

également que différentes formes d'organisation peuvent être efficaces selon les caractéristiques de la transaction et que certaines peuvent éventuellement coexister. Ce principe a été souvent mobilisé pour l'analyse des liens entre transactions des biens et services marchands formes d'organisation dans les secteurs industriels et des services (Menard et Shirley, 2005 ; Ménard, 2012c). A l'inverse, les applications au secteur agricole sont rares, notamment pour ce qui concerne les transactions agroenvironnementales (McCann et al., 2005 ; Hagedorn, 2008).

1.2. L'application à l'agriculture du principe d'arbitrage entre formes d'organisation

1.2.1. Une remise en cause du cadre d'analyse de l'exploitation agricole familiale, organisation en mutation

Consacrée par les politiques publiques comme un des piliers majeurs de la sécurité alimentaire des Etats-nations depuis les années 1950, l'exploitation agricole familiale a été et reste encore aujourd'hui la forme dominante d'organisation de la production agricole. L'exploitation familiale traditionnelle est communément définie comme une entité qui réunit à la fois l'entreprise et la famille, avec à sa tête un chef d'exploitation également chef de famille, dont l'objectif est d'assurer le bon fonctionnement de l'entreprise pour faire vivre la famille et pouvoir la transmettre aux générations futures. Mais au sein des ruralistes, il existe de multiples conceptions de l'exploitation familiale.

Van der Ploeg, (1993, 2010, 2014) appréhende l'exploitation agricole paysanne familiale comme une unité de pensée, de stratégies et de pratiques en interaction avec les marchés, l'environnement et les technologies en établissant un ensemble unique et cohérent connu comme "*farming style*". Il souligne l'importance de caractériser les critères économiques, sociaux et culturels dans une perspective historique pour comprendre les choix des pratiques des exploitations agricoles. Allen et Lueck (2003) considèrent l'exploitation comme une organisation économique et portent leur attention sur les modalités de gouvernance pour définir l'exploitation familiale. Ils expliquent ainsi que les formes familiales sont caractérisées par un mode de gouvernance intégré. Dans une exploitation familiale, la détention des actifs et leur gestion sont du ressort de la famille, et l'organisation productive se superpose à

l'organisation familiale (Bosc et al., 2015). De plus, ce sont des organisations qui font face à un risque d'aléa moral moins important dans les transactions et qui ont un coût du capital immobilisé plus important. Ce fait expliquerait leur plus petite taille et l'utilisation de technologies moins performantes. Ces exploitations familiales poursuivent un objectif de transmission à la fois d'un outil de production (foncier, bâtiments et matériel) et d'une main-d'œuvre familiale considérée comme indivisible. Elles ont un mode de gouvernance caractérisé par l'unicité de la détention des actifs et de la prise de décision ainsi que par une superposition de l'organisation productive et de l'organisation familiale en termes de gestion du budget et de la main-d'œuvre (Bosc et al., 2015). Au-delà de l'organisation économique, l'exploitation familiale est également considérée par Rémy (2013) comme une institution porteuse de valeurs et de normes, celles de la famille, et comme le produit d'une construction sociale et politique qui s'est inscrite dans l'histoire long des sociétés agraires. Selon le même auteur, c'est sans doute cette dimension institutionnelle qui distingue cette organisation économique singulière des autres. Enfin, d'autres auteurs proposent une approche plus systémique de l'exploitation familiale autour de la notion de systèmes de production et s'intéressent plutôt à la compréhension des interrelations entre les aspects technico-économiques du fonctionnement de l'exploitation et son environnement local (Marshall et al., 1994). Dans la même perspective, l'approche centrée sur les systèmes d'activité¹⁰⁸ souligne l'importance de combiner des critères institutionnels et sociologiques aux critères technico-économiques des exploitations agricoles pour comprendre la complexité et la diversité des pratiques des exploitations agricoles (Laurent et al., 1998).

Ces différentes approches de l'exploitation agricole sont certes différentes mais ce qui retient l'attention est la prégnance chez toutes de la dimension familiale, comme si cette organisation productive ne peut pas être pensée sans la famille qui est tout à la fois apporteur de capital et gestionnaire de ce capital. Or, en ce début du XXIème siècle, de nombreux travaux ont mis en lumière une évolution accélérée de ce modèle familial visible à l'échelle mondiale mais aussi à des échelles plus locales au travers la coexistence d'une grande diversité de formes d'exploitations plus ou moins éloignées de la forme familiale

¹⁰⁸ Très proche des approches " *rural livelihoods* " (Ellis, 2000)

(Falconer 2000 ; Darnhorfer, 2010, 2014 ; Nguyen et Purseigle, 2012 ; Hervieu et Purseigle, 2013 ; Rémy, 2013 ; Bosc et al., 2015 ; Lacombe, 2016). Cet éloignement se traduit notamment par une dissociation entre la propriété du capital et son contrôle, et l'éclatement de l'unité autour des trois composantes – travail, foncier, capital - détenues à l'origine par la famille (Allen et Lueck, 2003 ; Cochet, 2012 ; Nguyen et Purseigle, 2012 ; Purseigle et al., 2017).

Tout comme les exploitations familiales, les formes d'exploitations avec des modes de gouvernance qui s'éloignent du modèle familial sont très variées¹⁰⁹. Ces organisations productives se caractérisent principalement par : *“ la redéfinition des droits de propriété sur les principaux actifs agricoles (foncier et capital) ; la multiplicité des centres de prise de décision accompagnés des nouvelles modalités de gouvernance qui se rapprochent de celles du secteur industriel ; le recours à de nouvelles formes de délégation, à la sous-traitance accompagnée de l'appel à la main-d'œuvre qualifiée ”* (Nguyen, 2014 p. 75). Ces formes qualifiées par ces auteurs de *“ firme ”* ne se réduisent pas aux exploitations industrielles, ni aux *“ méga-fermes ”*. Nguyen et Purseigle (2012) et Purseigle et al. (2017) mettent en avant notamment le fait que ces formes nouvelles présentent des logiques multiples, tant productives que financières et patrimoniales, et ont souvent recours à des modes de gouvernance du type actionnarial avec l'entrée d'investisseurs non exploitants (familiaux et non familiaux) au capital de l'entreprise. Pour certaines firmes agricoles, la rationalisation de la production permet des gains d'échelle et une concentration productive sans équivalent jusqu'à présent. Pour d'autres, c'est plutôt la complexification de leur architecture organisationnelle et de leur gouvernance qui les distingue du modèle familiale. Enfin, parce qu'elles sont conscientes d'être potentiellement des objets de controverse, un certain nombre d'entre elles ont choisi de respecter voir d'anticiper les différentes normes environnementales et sociales, ou encore de faire de la responsabilité sociétale en entreprise une composante à part entière de leur stratégie de développement.

¹⁰⁹ Elles sont qualifiées différemment dans la littérature : les exploitations agricoles au contour de firmes (Nguyen et Purseigle, 2012), agriculture patronale (Bosc et al, 2015), l'agriculture de réseau (Resquiers-Desjardin et al. 2014), d'agriculture entrepreneuriale (Van der Ploeg, 2014) ou *Factory-Style Corporate Farms* (Allen et Lueck, 2003).

Cette mutation en cours de l'exploitation qui a conduit à l'émergence de formes nouvelles plus ou moins en rupture avec le modèle familial appelle donc à un renouvellement du cadre d'analyse traditionnel de l'exploitation agricole, dont la singularité longtemps soulignée par les ruralistes semble s'effacer progressivement et dont les caractéristiques tant structurelles que de gouvernance s'apparent davantage aujourd'hui à celles des entreprises des secteurs industriel ou des services. D'un côté, l'organisation intégrée autour de la famille se complexifie avec l'augmentation du nombre d'associés exploitants et non exploitants, et le passage à une gouvernance de type actionnarial. D'un autre côté, des formes hybrides se développent avec l'accroissement des relations de sous-traitance et d'alliances stratégiques entre différentes structures d'exploitation pour la mise en commun d'outils de production et de la main-d'œuvre (sociétés civiles laitières regroupant plusieurs exploitations laitières partageant une salle de traite et un groupement d'employeurs, holding regroupant plusieurs exploitations partageant un parc de machines ou encore un outil de transformation, etc.).

1.2.2. La nécessité de prendre en compte les spécificités des transactions non marchandes liées à l'environnement

Une des spécificités de l'activité productive agricole est qu'elle produit de manière jointe des biens et des services marchands et non marchands en interaction forte avec les écosystèmes naturels. La plupart des études mobilisant l'approche des coûts de transaction portent leur regard essentiellement sur les échanges marchands. Certaines études s'intéressant aux exploitations agricoles mobilisent également cette approche mais pour analyser les coûts des arrangements contractuels associés à des échanges non marchands de biens et de services non environnementaux (Polman 2002 ; McCann et al., 2005 ; Coggan et al., 2010 ; Mettepenningen et al., 2011 ; McCann, 2013 ; Garrick et al., 2013¹¹⁰). Ces dernières étudient, dans leur majorité, les coûts des transactions d'échanges non marchands dans des situations de mise en œuvre de politiques environnementales, où les exploitations agricoles sont vues comme les producteurs de biens et de services environnementaux, et la société, représentée par les autorités publiques, comme les consommateurs. Polman (2002), par exemple,

¹¹⁰ Pour plus de détail voir volume spécial dans la revue *Ecological Economics* proposé en 2013 par ces auteurs.

s'intéresse aux arrangements contractuels efficaces pour la gestion de la faune sauvage et la conservation des paysages aux Pays-Bas. Mettepenningen et al. (2011) cherchent, quant à eux, à mesurer les coûts de transaction publics liés à des programmes agro-environnementaux dans certains pays européens dans l'objectif d'évaluer l'efficacité des différentes structures organisationnelles. Coggan et al. (2010) explorent les facteurs qui peuvent influencer les coûts des transactions des politiques agrienvironnementales. Ces derniers auteurs proposent un cadre analytique et méthodologique qui permet de mieux appréhender à la fois les coûts de transaction et leurs déterminants. Selon ce cadre, les caractéristiques des transactions, la nature des agents contractants et les facteurs liés à l'environnement institutionnel influencent les coûts des transactions associées à l'approvisionnement des biens environnementaux. Toutefois, le cadre proposé par Coggan et al. (2010) ne permet pas vraiment de comprendre les transactions établies entre certaines formes d'organisation et les écosystèmes dans lesquels elles s'insèrent, et ce dans des situations hors intervention de l'Etat.

A la lecture de ces travaux, nous partageons le même constat qu'Hagedorn (2008) qui considère que l'approche des coûts de transaction est finalement peu mobilisée pour l'étude des relations entre différentes formes d'organisation des exploitations agricoles et différents types de transaction de biens et des services non marchands liés à l'environnement. Rares, en effet, sont les études qui montrent que la réalisation des transactions des biens et des services non marchands liés à l'environnement dans des exploitations agricoles dépend à la fois des caractéristiques de l'exploitation et des attributs de la transaction, et peut s'appuyer sur des arrangements institutionnels autres que ceux tissés avec les autorités publiques. Quelques études suggèrent que certaines formes d'organisation seraient plus efficaces que d'autres dans l'approvisionnement des services écosystémiques (Stallman, 2011 ; Muradian et Rival, 2012) mais la démonstration théorique est encore peu formalisée et les évidences empiriques rares.

Pour McCann et al. (2005) et Hagedorn (2008), l'absence d'un cadre conceptuel formalisé et mobilisable serait principalement due à la nature des transactions liant une exploitation à son environnement naturel. L'approche des coûts de transaction de Williamson serait plus

adaptés à l'analyse de transactions marchandes qui ont pour caractéristique d'être modulables, indépendantes et mesurables (Hagedorn, 2008). Cela n'est pas le cas des transactions environnementales qui sont adossées à un ensemble plus complexe d'interactions impliquant les écosystèmes mais aussi les différentes organisations et institutions en relation avec l'exploitation. L'adaptation des outils théoriques de l'approche des coûts de transaction, et en particulier du principe d'arbitrage entre formes organisationnelles à notre problématique, nécessite donc que nous définissions plus précisément les transactions en jeu, leurs attributs, les coûts de transaction associés et la manière dont ceux-ci peuvent varier selon le type d'exploitation.

1.3. L'étude de l'alignement de formes d'exploitation par rapport aux attributs de différentes transactions agro-environnementales

En vue d'analyser la relation entre différentes formes d'organisation des exploitations agricoles et leur performance environnementale appréhendée au travers des pratiques mobilisées et des transactions agro-environnementales qui y sont associées, nous proposons d'appliquer le cadre Williamsonien, et en particulier le principe " d'alignement discriminant " en l'adaptant aux spécificités agricoles. Notre hypothèse centrale est la suivante : certaines formes d'organisation de l'exploitation agricole présenteraient des caractéristiques liées à leur architecture structurelle et à leur gouvernance qui les rendraient plus aptes à réaliser certains types de transactions agro-environnementales. Notre proposition analytique est articulée autour de deux principales préoccupations. La première concerne l'identification des transactions en jeu et la deuxième la caractérisation de ces transactions au travers de leurs attributs.

1.3.1. Le repérage des transactions agro-environnementales

Pour les économistes institutionnalistes les problèmes environnementaux sont la conséquence de droits de propriété/usages mal définis (Vatn, 2005). Pour que les droits de propriété et d'usage puissent être bien définis, il faudrait que les transactions soient mesurables, facilement décomposables, modulables et indépendantes (Hagedorn, 2008). Cela n'est pas le cas des transactions réalisées dans le cadre d'activités économiques très

fortement liées à la nature comme l'agriculture (Vatn, 2005 ; Hagedorn 2002, 2008, 2013 ; Bougherara et al., 2009 ; Grolleau et Salhi, 2009). En effet, les transactions des biens ou services marchands réalisées par des agents économiques bien identifiés sont très différentes des transactions non marchandes impliquant, comme en agriculture, des écosystèmes naturels auto-organisés et adossés à un nombre important d'interdépendances fonctionnelles (Hagedorn, 2002, 2008 ; Allen et Lueck, 2003). Ces dernières ne permettent pas de séparer techniquement la production de biens marchands de la production (non marchande) d'externalités environnementales (Kremen et Miles, 2012). Ces différences entre transactions marchandes et non marchandes, en particulier celles liées à l'environnement, conduisent la littérature à nommer autrement ces dernières : Hagedorn (2008, p.358) les appelle des " nature-related transactions ", Coggan et al. (2010) des transactions de biens environnementaux et Grolleau et Salhi (2009) des transactions environnementales.

Hagedorn (2002, 2008) et Vatn (2005) identifient dans leurs travaux les éléments qui différencient les transactions environnementales des autres : (i) les temporalités et les échelles d'action sont variables et enchâssées les unes dans les autres ; (ii) la séparabilité entre production de biens marchands et production de biens environnementaux n'est que partielle ; (iii) l'exclusion, la standardisation et la mesurabilité de ces transactions sont limitées et imprécises ; (iv) l'imprévisibilité et l'irréversibilité sont des phénomènes plus prégnants. L'adaptation du cadre d'analyse de Williamson aux transactions environnementales n'est donc pas triviale. Pour cela et dans le prolongement des travaux d'Ostrom (2007) qui s'est également intéressée le problème de séparabilité partielle des transactions dans les systèmes dits complexes, Hagedorn (2008) propose la démarche conceptuelle suivante : premièrement, partir de l'idée qu'une transaction est fondamentalement une action physique qui résulte de la décision d'un ou de plusieurs acteurs et qui impacte un ou plusieurs acteurs ; deuxièmement, se pencher sur les possibilités de modularisation et de décomposition conceptuelle des processus physiques qui sous-tendent la transaction ; et troisièmement, expliciter conceptuellement les interdépendances entre acteurs impactés par la transaction lorsqu'il n'existe pas une indépendance fonctionnelle des processus. Dans cette dernière étape de la démarche, dans

la mesure où les interdépendances entre acteurs conduisent à des conflits ou au contraire des coopérations, leur explicitation peut s'appuyer par une schématisation du "*transaction-interdependence cycle*" (Hagedorn, 2008, p.377) qui détaille les différentes étapes de la transformation d'une action physique en une transaction institutionnalisée, c'est-à-dire une action définie par des règles de transfert des droits d'accès et d'usage des actifs concernés. Une transaction se traduit toujours *in fine* par un changement des droits et devoirs des parties prenantes. Selon Hagedorn (2008), cette proposition permet de sortir de la dualité constituée, d'un côté, par une conception atomistique et isolée de la transaction, et de l'autre, par une conception complexe et interconnectée des transactions. Ceci est un point fondamental dans l'analyse des transactions liant des systèmes anthropisés et les écosystèmes naturels.

Ainsi, en nous inspirant des travaux de Hagedorn (2008) pour cerner plus précisément les transactions agro-environnementales, il nous paraît important dans une première étape de porter l'attention sur l'analyse et la compréhension des pratiques agricoles. Cela consiste plus concrètement à identifier les pratiques agricoles qui sont susceptible de générer différentes externalités environnementales (positives et/ou négatives), puis à analyser la manière dont une pratique donnée impacte les écosystèmes et les usagers de ces derniers, ainsi que la manière dont les externalités peuvent être prises en charge à l'échelle de l'exploitation agricole et éventuellement à celle de son environnement local. Cette analyse nécessite de mobiliser une approche systémique combinant principalement sciences agronomiques et sciences économiques. Nous pouvons donner comme exemple l'usage d'engrais azotés par les éleveurs pour fertiliser les prairies destinées à la pâture du troupeau et à la production de foin. Cette pratique lorsqu'elle est mal maîtrisée dans un contexte à risque (terrains en pente, sols très perméables, forte pluie concentré après épandage, etc.) peut conduire à l'eutrophisation des nappes d'eau superficielles du bassin versant au-delà du territoire de l'exploitation et induire *in fine* une augmentation du coût de la dépollution de l'eau potable pour les populations concernées. Pour résoudre ce problème, les agriculteurs peuvent à l'échelle de l'exploitation réviser leurs pratiques, et à l'échelle du bassin versant concerné, l'ensemble des acteurs peuvent (re)négocier les règles d'usage de la fertilisation

minérale (période d'épandage, distance aux cours d'eau, restrictions sur terrains en pente, etc.). Ainsi, cette compréhension des pratiques et des transactions qui lui sont associées est indispensable pour, dans une deuxième puis une troisième étape, respectivement définir les attributs des transactions et discuter de l'arbitrage des formes organisationnelles en fonction de ces attributs.

1.3.2. La caractérisation des attributs des transactions agro-environnementales

Dans la perspective d'une mise en œuvre empirique du principe d'arbitrage entre formes d'organisation de Williamson, nous proposons d'explorer plus précisément les attributs des transactions agro-environnementales associées aux pratiques des exploitations. Ceux-ci sont au nombre de trois : les incertitudes associées, le degré de spécificité des actifs engagés et la fréquence des transactions.

Les incertitudes auxquelles les exploitations doivent faire face concernant les transactions agro-environnementales sont nombreuses et peuvent varier en fonction des pratiques mobilisées. En agriculture, ces incertitudes sont liées aux imprévisibilités des comportements de la nature (climat, évènements extrêmes, etc.), aux comportements opportunistes des agents et à la nature même des actifs impliqués pour laquelle les connaissances sont incomplètes et imprécises (Allen et Lueck, 2003). Ces incertitudes sont également liées à la mise en œuvre des pratiques : maîtrise technique insuffisante de la pratique, méconnaissance des impacts directs et indirects des pratiques sur les systèmes de production et sur les écosystèmes, et connaissance imparfaite des conditions pédoclimatiques du système (spécificités du sol, pluviométrie, évènements climatiques extrêmes, etc.).

En ce qui concerne la définition du degré de spécificité des actifs impliqués dans les transactions agro-environnementales, nous proposons de mettre en avant quatre principales spécificités :

- la spécificité de site ou de localisation renvoie aux conditions pédoclimatiques propres aux territoires et aux institutions qui encadrent et limitent l'utilisation des

pratiques de production (réglementation spécifique associée au zonage du territoire nationale, normes et coutumes locales) (Hagedorn, 2002, 2008 ; Coggan et al., 2010).

- la spécificité physique et de capital productif (ex. machines ou matérielles agricoles) est liée à des inputs/outputs ou à des actions spécifiques qui sont nécessaires pour réaliser la transaction et qui ne peuvent pas (ou difficilement) être redéployées ailleurs (Hagedorn, 2002, 2008 ; Coggan et al., 2010)¹¹¹.
- la spécificité de connaissance est, elle, un attribut de la main d'œuvre¹¹². Certaines pratiques agricoles nécessitent une expertise qui ne peut se déployer que localement (Hagedorn, 2002 ; Coggan et al., 2010).
- La spécificité de marque permet d'établir des traits spécifiques d'un produit et de développer une réputation sur la base de ces derniers (Carriquiry et Babcock, 2007 ; Raynaud et al., 2009)¹¹³.

La fréquence est un attribut des transactions souvent mobilisé pour comprendre les transactions réalisées entre deux entités technologiquement séparables (Vatn, 2010 ; McCann, 2013 ; Coggan et al., 2013). Plus les transactions entre ces entités sont fréquentes, plus les parties prenantes de la transaction vont être familiarisées avec les modalités transactionnelles et vont donc pouvoir plus facilement rationaliser et standardiser la procédure d'échange pour réduire les coûts de transaction (McCann, 2013).

En agriculture, cette rationalisation et standardisation du processus de production se traduisent notamment par l'établissement de cahiers de charge de production. Cependant, dans le cas des transactions agro-environnementales, l'appréciation de l'impact de la fréquence sur le coût de la transaction est plus délicate. En effet, certaines caractéristiques propres aux systèmes complexes comme les agroécosystèmes (nombreuses interdépendances, équilibre dynamique) rendent plus difficile la mise en place de procédures

¹¹¹ Ex. Certains systèmes de gestion d'effluents sont conçus en fonction des caractéristiques du système d'élevage et ne peuvent pas être redéployés ailleurs.

¹¹² Ex. Pour la mise en place d'une rotation de cultures complexes, il faut des connaissances d'expert sur différentes cultures et sur leurs interactions dans un contexte local donné.

¹¹³ Elles sont répandues dans le secteur agro-alimentaire et concernent des démarches de qualité labellisées avec des cahiers de charge comme, par exemple, celui de l'agriculture biologique qui interdit l'utilisation des phytosanitaires et des fertilisants de synthèse.

normalisées et répétables et peuvent ainsi contrebalancer le bénéfice des effets d'apprentissage liés à une fréquence accrue des transactions (Coggan et al., 2013). C'est le cas par exemple de certaines pratiques, comme la lutte biologique par confusion sexuelle dans les vignobles, qui permettent à un agriculteur de réduire significativement l'usage des produits phytosanitaires. Néanmoins, elles exigent, pour être efficaces sur le plan technique, une diffusion de la pratique au-delà de l'exploitation et une coordination des agriculteurs à l'échelle d'un territoire plus large.

Or, comme le montre certains auteurs (Coggan et al., 2013, Cacho et al., 2013) cette coordination ne va pas de soi. Elle dépend fortement de facteurs internes aux exploitations concernées (degré d'infestation au niveau de l'exploitation, calendrier de traitement, disponibilité de la main-d'œuvre, etc.) et peut engendrer des coûts de transaction élevés lorsque la fréquence des transactions en jeu augmente. Pour cette raison, nous avons choisi de ne pas prendre en compte cet attribut des transactions agroenvironnementales dans notre analyse.

2. Démarche méthodologique

Cette section présente la démarche mise en œuvre pour l'étude exploratoire des relations entre les formes d'organisation et les transactions agroenvironnementales. La section propose en premier lieu une présentation de la base de données du recensement agricole français de 2010 (RA 2010) et des exploitations laitières étudiées. Ensuite, elle présente la typologie développée par Legagneux et al., (2014, 2015) et Pauly (2014) et mobilisée pour identifier les différentes formes d'organisation des exploitations laitières françaises. Puis, elle présente l'approche utilisée pour identifier les différents niveaux d'incertitude et de spécificité des actifs engagés dans les transactions agro-environnementales étudiées. L'analyse exploratoire des relations entre les formes d'organisation et les transactions environnementales mobilise des méthodes de statistiques descriptives réalisées avec les logiciels STATA® et Excel®.

2.1. Base de données et exploitations laitières étudiées

Ce chapitre mobilise exclusivement les données du Recensement Agricole 2010¹¹⁴ réalisé par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt entre octobre 2010 à avril 2011 portant sur des informations de la campagne de 2009-2010. Nous avons choisi de travailler sur cette base parce qu'elle présente des données qui nous permettent d'étudier les relations entre les formes d'organisation et les pratiques environnementales sur la totalité de la population des exploitations laitières spécialisées françaises. L'usage de cette base constitue donc une originalité de ce travail dans la mesure où les quelques rares études empiriques sur le sujet s'appuient sur des échantillons limités d'agriculteurs et sur l'étude généralement d'une pratique (Gillespie et al., 2008 ; Paudel et al., 2008 ; Zeweld et al., 2017).

Cette base de données exhaustive des exploitations agricoles françaises (489977) présente plus de 700 variables concernant : la structure juridique de l'exploitation, les caractéristiques du chef d'exploitation, l'utilisation de la main d'œuvre, l'occupation des surfaces, certaines pratiques agricoles, sa localisation géographique et des pratiques utilisées au sein de l'exploitation. Nous avons retenu pour l'analyse un échantillon de 47562 exploitations agricoles spécialisées dans la production laitière (OTEX 45000) (tableau 10). Ces exploitations ont au moins 66,66% de leurs produits bruts standards (PBS) provenant de l'activité laitière. Les exploitations avec un chiffre d'affaires annuel inférieur à 25000 euros ont été exclues car elles présentent un profil très hétéroclite en rendant difficile l'établissement de comparaisons. Les exploitations sans surfaces fourragères ont également été exclues de l'échantillon vu que la plus grande partie des indicateurs est basée sur l'utilisation de surfaces¹¹⁵. Le tableau 10 présente quelques caractéristiques de l'échantillon des exploitations laitières étudiées.

¹¹⁴ Plus d'informations sur la base et l'échantillon étudié voir Chapitre I section 3.2.1.1.

¹¹⁵ Les statistiques descriptives de l'échantillon peuvent être trouvées dans la partie méthodologique du Chapitre I.

Tableau 10: Statistiques descriptives des exploitations agricoles

	Exploitations laitières étudiées	Exploitations agricoles total
Nombre d'Exploitations Agricoles	47562	489977
Surface agricole utile moyenne (ha)	82,54	56,08
Produit brut standard (PBS) moyen (€)	134115,5	101851,6
Travail annuel moyen (en équivalent temps plein)	1,95	1,55
Taille en fonction de la PBS (€)		
Petite : PBS <= 25000	0%	36,29%
Moyenne : 25000 <= PBS < 100000	40,37%	30,72%
Grande : PBS >= 100000	59,63%	32,99%
Statut Juridique		
Propriété Individuelle	46,38%	69,36%
GAEC	24,39%	7,6%
Autres formes sociétaires	29,23%	23,04%
Formation du chef d'exploitation		
Pas de diplôme	57,72%	63,22%
Baccalauréat	27,92%	19,93%
Bac +3	12,49%	10,8%
Bac +5	1,87%	6,05%
Présence d'activité de diversification	9,41%	11,57%
Commercialisation via circuit court	10,09%	13,77%
Production sur signe de qualité (hors viticulture)	51,08%	21,74%
Production Bio	4,29%	3,98%
Bénéficiaire de paiement pour services environnementaux	34,39%	17,61%
Zone pédoclimatique		
Plaine	58,14%	56,76%
Défavorisée simple	12,55%	22,23%
Piémont	3,40%	4,63%
Montagne	24,66%	15,22%
Haute montagne	1,25%	1,16%

GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun

Source : RA 2010

Par rapport à l'ensemble des exploitations françaises, les exploitations laitières spécialisées ont une surface agricole utile moyenne plus importante. On observe également une plus grande utilisation de main d'œuvre ainsi qu'une plus grande fréquence des formes juridiques de type sociétaire. Le pourcentage d'exploitations avec des productions sous signe de qualité est aussi nettement supérieur. Les exploitations laitières spécialisées bénéficient également plus souvent des programmes de paiements de services environnementaux. Le pourcentage d'exploitations dans des régions de montagne et avec une production biologique est également supérieur. Par contre, le pourcentage de chefs d'exploitation qui ont atteint une formation de niveau BAC+5 est moins important ainsi que les pourcentages d'exploitations avec une commercialisation en circuit court et une diversification d'activités.

2.2. Formes d'organisation des exploitations : une typologie de 11 formes d'organisation

En ce qui concerne l'identification des différentes formes d'organisation des exploitations agricoles nous nous appuyons principalement sur la typologie réalisée par Legagneux *et al.* (2014, 2015) et Pauly (2014) à partir des données du RA 2010. Ces auteurs ont mobilisé des variables concernant à la fois la structure organisationnelle et la gouvernance (tableau 11).

Concernant la structure organisationnelle, ils mobilisent 9 variables rassemblées dans 3 groupes. Le premier groupe concerne les variables de taille appréhendées par la PBS et par l'unité de travail annuel totale (tableau 11). Le deuxième correspond à celles relatives à la structure et au circuit de commercialisation comme la présence d'entité juridique pour la commercialisation, la part du chiffre d'affaires en circuit court et la diversification à travers des activités non-agricoles. Le troisième caractérise l'utilisation de la main d'œuvre à travers 4 variables : le rapport entre les unités de travail annuel familial et les unités de travail annuel total ; la présence et la participation du conjoint dans l'activité ; la présence de main-d'œuvre salariée permanente fournie ou gérée par un collectif extérieur¹¹⁶ et le rapport entre la charge de travail sous-traitée annuellement¹¹⁷ et la charge de travail totale.

Quant à la gouvernance, ces auteurs mobilisent 6 variables (tableau 11) : le statut juridique (Exploitations individuelles, GAEC - Groupements d'exploitation agricole en commun ; EARL - Exploitation agricole à responsabilité limitée ; Sociétés civiles¹¹⁸ ; SARL - Société agricole à responsabilité limitée, autres formes juridiques¹¹⁹) ; le nombre d'associés ; le nombre d'associées ne participant pas au travail ; la présence de chefs d'exploitation salariés et le temps d'activité du chef d'exploitation sur l'exploitation. Ces variables permettent de qualifier les formes de gouvernance par la compréhension des relations entre les droits de propriété et d'usage ainsi que la contribution au travail des détenteurs de droits de propriété/usage.

¹¹⁶ La participation d'un groupement d'employeurs ou d'un autre prestataire de services.

¹¹⁷ Principalement auprès des entreprises de travaux agricoles.

¹¹⁸ GAEC partielles ; sociétés civiles laitières ; assolement en commun et autres formes civiles.

¹¹⁹ Représentée par les autres personnes morales, autres personnes physiques, et groupement de faits.

Tableau 11: Critères d'identification des formes d'organisation et statistiques descriptives

Groupe	Information	Variable	Description	Statistiques descriptives
La structure organisationnelle	Taille/Capacité d'investissement	Produit brut standard de l'EA en euros par an <i>pbstot_07e</i>	Continue	Moyenne : 134115,5 Médiane : 118622,4
	Taille/Diversité de main d'œuvre	Quantité de main d'œuvre employée annuellement : <i>Utatot</i>	Continue	Moyenne : 1,95 Médiane : 2
	Structure et circuits de commercialisation	Entité juridique pour la commercialisation : <i>DIV_ENTITE</i>	Oui	1,42%
			Non	98,58%
		Part du Chiffre d'affaire en circuit court en % : <i>circoupart</i>	0-10	90%
			10-50	5,98%
			50-75	2,31%
			75-100	1,80%
		Part du Chiffre d'affaire en diversification : <i>diversification</i>	0	90,47%
			0- 10	4,30%
			10-50	2,05%
			> 50	1,62%
	Présence d'entité juridique pour la diversification	Présence d'entité juridique pour la diversification	1,42%	
		Vinification en cave particulière	0,14%	
Contribution de la main d'œuvre familiale	Part du travail annuel provenant d'UTA familiale: <i>UTATFTO_PROP</i>	Continue	Moyenne : 92,07 Médiane : 98,28	
		Absence du conjoint	28,43%	
	Présence de conjoint dans l'exploitation et participation au travail : <i>CONJOINTS_PRES_ACT</i>	Présence sans participation	23,90%	
		Présence et travail du conjoint	47,67%	
Contribution de la main d'œuvre extérieure	Présence de salariés appartenant à un groupement d'employeurs ou à un autre prestataire : <i>salpart</i>	Non	96,31%	
		Oui	3,69%	
	Part du travail annuel provenant des Entreprises de travaux agricoles en % : <i>UTAETA_PROP</i>	Continue	Moyenne: 0,99% Médiane: 1,28%	
La gouvernance	Statut juridique : <i>STATEXP</i>	Individuelles	46,38%	
		GAEC ²	24,39%	
		EARL ²	26,75%	
		Autres formes societaires ³	2,59%	
	Nombre d'associées : <i>ASSOCIES</i>	Continue	Moyenne : 1,12 Médiane : 1	
		Pas d'associées	47,47%	
	Apports en capital, Structure de gouvernance et Rapport au travail	Nombre d'associées ne participant pas au travail : <i>ASSO_NON_TRAVAIL</i>	Associées participant au travail	49,36%
			1 associée ne participe pas au travail	2,93%
			>1 associée ne participe pas au travail	0,24%
	Présence de Co-exploitants non apparentés au Chef d'exploitation : <i>COEX_NON_FAM</i>	Oui	94,71%	
		Non	5,29%	
	Statut de salarié du Chef d'exploitation : <i>CHEFSAL</i>	Oui	99,58%	
		Non	0,42%	
Temps d'activité du CEX sur l'exploitation (en temps de travail annuel) : <i>CHEFACTIVEXP</i>		< ¼ du temps de travail annuel	0,41%	
		de ¼ à ½ temps	0,60%	
		de ½ et ¾ du temps	1,06%	
	> ¾ à moins de temps complet	2,21%		
temps complet	95,72%			

1 -Groupement agricole d'exploitation en commun (inclut le GAEC partiel) ; 2 - Exploitation agricole à responsabilité limitée ; 3 - Autres sociétés civiles que les EARL et GAEC

Source : RA 2010

Pour identifier les formes d'organisation, ces auteurs ont appliqué sur les critères décrits ci-dessus une procédure statistique en 3 temps : d'abord, une analyse factorielle des correspondances multiples d'où ils ont extrait 9 axes qui expliquaient 33% de l'inertie ; puis, une classification par K-means pour réduire la population à 1000 classes ; enfin, une classification hiérarchique ascendante sur ces résultats qui conduit à distinguer 5 types principaux d'exploitations agricoles: *agrifirmes pures*, *agrifirmes familiales*, *exploitations relevant d'une agriculture de groupe*, *exploitations familiales*, *micro-exploitations* (tableau 12)¹²⁰. Ces 5 types sont eux-mêmes subdivisés en 11 sous-types : *agrifirmes type*, *entreprises agricoles non familiales*, *agrifirmes mélangés* pour le premier, *entreprises agricoles familiales*, *exploitations agricoles à caractère patrimonial*, *exploitations relevant d'une agriculture de groupe*, *exploitations familiales type*, *exploitations familiales avec valorisation* et *exploitation familiale réduites*, et *exploitations dont l'agriculture est une activité secondaire et activité marginale*.

Les chiffres du tableau 12 montre des tailles de type relativement variables, compte tenu du caractère historique et dominant (exploitations familiales), ou au contraire émergent (agrifirmes) de certaines formes d'exploitation. Le type *Agrifirmes pures* est celui avec le plus faible effectif d'individus (0,5%). Les 3 différentes formes d'organisation composant ce groupe, *Agrifirme type*, *Entreprise agricole non familiale* et *Agrifirme mélangé*, représentent respectivement 14, 11 et 206 exploitations laitières¹²¹. Ces exploitations présentent un nombre de vaches laitières moyen de : 174 ; 75,55 et 64 respectivement. Le type *Agrifirme familiale* est composé par 1,1% de l'effectif total des exploitations étudiées. 2 formes différentes d'organisation composent ce type : *Entreprise agricole familiale* et *Exploitation à caractère patrimonial*. Ces formes d'organisation représentent respectivement 275 et 248 exploitations laitières. Elles présentent un nombre moyen de vaches laitières de : 72 et 93 respectivement. L'*Agriculture de groupe* couvre 23% de l'échantillon ou 10937 exploitations laitières dont le nombre moyen de vaches laitières est de 76,24. Au sein de cette forme, nous

¹²⁰ Pour plus de détails sur les méthodes et les formes voir Legagneux et al., (2015) et Pauly (2014).

¹²¹ Du fait du faible nombre d'individus composant ces groupes nous invitons les lecteurs à regarder les résultats et les conclusions concernant ces formes d'organisation avec précautions méritées.

retrouvons les formes sociétaires, comme les GAEC de grande taille ou encore les sociétés civiles laitières qui sont un regroupement de plusieurs exploitations laitières.

Tableau 12: Distribution de l'échantillon étudié selon la typologie des formes d'organisation de l'exploitation agricole développée par Pauly (2014) et Legagneux et al. (2014, 2015)

5 types des formes d'organisation	11 sous-types de formes d'organisation	Nombre d'exploitations	Pourcentage d'exploitations dans l'échantillon étudié	Nombre moyen de vaches du troupeau laitier
Agrifirmes pures	Agrifirme type	14	0,03%	174
	Entreprise agricole non familiale	11	0,02%	75,55
	Agrifirme mélangé	206	0,43%	64
Agrifirmes familiales	Entreprise agricole familiale	275	0,58%	72,14
	Exploitation à caractère patrimonial	248	0,52%	92,98
Agriculture de groupe	Agriculture de groupe	10937	23,00%	76,24
Exploitations familiales	Exploitation familiale type	17564	36,93%	52,6
	Exploitation familiale avec valorisation	1054	2,22%	33,43
	Exploitation familiale réduite	16803	35,33%	33,15
Micro-exploitations	Activité secondaire	233	0,49%	23,43
	Activité marginale	108	0,23%	26,32
	Hors classification	109	0,23%	49,92
TOTAL		47562	100,00%	

Source : RA 2010

Le type *Exploitation familiale* est celui avec le plus important effectif d'exploitations laitières (74,47%). Il est constitué de trois formes différentes d'organisation : *Exploitation familiale type*, *Exploitation familiale avec valorisation* et *Exploitation familiale réduite*. Ces formes sont composées par 17564, 16803 et 1054 exploitations laitières et ont un nombre moyen de vaches laitières de : 52,6 ; 33,15 et 33,43 respectivement. Le type des *micro-exploitations* représente 0,72% des exploitations laitières étudiées. Il est composé des *Activité secondaire* et *Activité marginale* constituées de 233 et 108 exploitations laitières et un nombre moyen de vaches laitières de 26,32 et 23,43 respectivement. 109 exploitations agricoles de 47562 de notre ensemble d'exploitations laitières initial ne font pas partie de l'échantillon analysé par Legagneux et al. 2014 et elles ne seront pas objet d'étude dans ce chapitre.

De manière générale, nous pouvons dire que les types *Agrifirme pure*, *Agrifirme familiale* et *l'Agriculture de groupe*¹²² composent des formes d'organisation plus proches de la figure de la firme. Les types des *exploitations familiales* et *micro-exploitations* sont composés des exploitations plus simples qui se rapprochent des logiques des exploitations familiales. Les caractéristiques structurelles et de gouvernance des différentes formes d'organisation des exploitations laitières seront présentées en détail dans les résultats (des informations complémentaires peuvent également être obtenues dans l'Annexe 1).

2.3. Analyse des attributs des transactions agro-environnementales pour 9 pratiques agro-environnementales

Les liens entre les pratiques employées dans les exploitations d'élevage herbivore et l'environnement sont largement discutés dans la littérature agronomique, écologique et des sciences de l'environnement (Dale et Polasky, 2007 ; Wossink et Swinton, 2007 ; Power 2010 ; Robertson et al. 2014 ; Duru et al., 2015 ; Dumont et al., 2016 ; Siqueira et Duru, 2016 ; Moraine et al., 2016 ; Ryschawy et al., 2017). En effet, les pratiques employées dans les exploitations laitières sont associées à l'approvisionnement des biens et services marchands (fibre, énergie, aliments) comme non marchands avec notamment l'approvisionnement des services écosystémiques qualifiés de support (purification de l'eau, conservation des sols, préservation de la biodiversité, etc.) ou encore de régulation (contrôle des inondations, régulation du climat à travers le stockage de carbone dans les sols, etc.).

L'identification des différentes pratiques agricoles pertinentes au niveau des exploitations laitières pour l'étude des transactions agro-environnementales a d'abord été réalisée grâce à une analyse approfondie de la littérature et des données disponibles dans la base de données du RA 2010¹²³. Le choix des pratiques a été ensuite validé grâce à une série d'entretiens auprès d'experts¹²⁴ qui nous a permis de construire neuf indicateurs recouvrant

¹²² Même si cette forme d'organisation peut être considérée en tant qu'intermédiaire entre les formes corporatives et les familiales, elle montre déjà un degré d'éloignement de ces dernières de par leur grande taille et mode de gouvernance partenariale.

¹²³ Pour plus de détails sur la méthodologie, voir Chapitre I section 3.2

¹²⁴ Trois entretiens ont été réalisés avec des experts de l'élevage ruminant : Michel Duru (Directeur de Recherche à l'Inra), Michel Derancourt (Enseignant-Chercheur en productions animales à l'École d'ingénieurs de

des pratiques mises en œuvre par les exploitations laitières et permettant d'approcher la performance environnementale des exploitations laitières : le rapport entre les prairies permanentes et les surfaces fourragères principales ; la présence des légumineuses fourragères dans l'assolement ; la part des surfaces sans fertilisation minérale ; la part de la surface sans application de phytosanitaires ; la présence d'infrastructures qualifiées agro-écologiques comme les haies, les alignement d'arbres, etc. ; les pratiques de gestion des effluents ; les pratiques de travail du sol ; la présence d'irrigation et les pratiques de rotation des cultures sur les surfaces en cultures annuelles.

A chacune des pratiques identifiées et synthétisées au travers des 9 indicateurs (Tableau 13) sont associées des transactions agro-environnementales, dont l'identification et la caractérisation sont présentées¹²⁵ ci-après. Pour certaines pratiques, la caractérisation des transactions agro-environnementales et de leurs attributs est plus aisée que pour d'autres. C'est le cas notamment pour l'irrigation, la plantation de légumineuses ou encore l'utilisation de produits de synthèse (fertilisants azotés et produits phytosanitaires) car ces pratiques ont fait l'objet de nombreuses études tant au niveau des mécanismes biologiques en jeu qu'au niveau des mécanismes mis en œuvre pour prendre en charge les externalités (action collective, politiques publiques). Pour d'autres pratiques, comme le maintien de prairies permanentes, la gestion des effluents d'élevage, le non labour et la rotation des cultures, l'identification et la caractérisation des transactions s'avèrent plus compliquée. Pour ces dernières, le contour des espaces d'action et des acteurs impliqués est moins bien étudié et défini. Pour les approcher, nous faisons l'hypothèse que les transactions en jeu sont celles qui lient l'agriculteur avec le reste de la société au travers des actifs mobilisés par cette pratique (privés et collectifs, matériels et immatériel), des externalités qu'engendre cette pratique, ainsi que des politiques publiques et autres démarches collectives la concernant directement ou indirectement.

Purpan) et Vincent Thénard (Ingénieur de Recherche à l'INRA). Suite à ces entretiens, un travail de recouplement avec les variables disponibles du RA a été mené avec Bruno Legagneux (Maitre de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse) pour aboutir aux indicateurs retenus pour l'analyse.

¹²⁵ Pour plus de détails sur l'identification et la caractérisation des transactions agro-environnementales, se référer au Chapitre 1, sous-section 3.3.

Tableau 13: Indicateurs des pratiques agro-environnementales étudiées

Indicateurs des pratiques agro-environnementales	Type de variable
1. Surface fourragère principale en prairies permanentes	Continue
2. Présence des légumineuses dans les surfaces fourragères	Classes
3. Surfaces agricoles sans fertilisation minérale	Continue
4. Surfaces agricoles sans phytosanitaires	Continue
5. Infrastructures agro-écologiques	
Entretien ou mise en place des haies ou d'alignement d'arbres pendant les 3 dernières années	Classes
Présence de jachères et/ou de bois et/ou des landes	
6. La gestion des effluents	
Traitement des effluents	Classes
Stockage couvert des effluents	
7. Le type de travail du sol	
Labour conventionnel	Classes
Labour de conservation ou semis direct	
Sans surfaces en cultures annuelles	
8. Absence d'irrigation	Classes
9. Réalisation de rotation de cultures	Classes

Source : RA 2010

- Pratique 1 : Le maintien de prairies permanentes dans les surfaces fourragères permet non seulement de réduire l'achat d'aliments concentrés à l'échelle de l'exploitation, mais aussi de produire à l'échelle du bassin versant différentes aménités et services écosystémiques : préservation de la biodiversité des espèces de graminées prairiales, provision d'habitats pour la faune, amélioration de l'infiltration d'eau, contribution à la recharge des nappes, réduction de l'érosion des sols, ou encore régulation climatique grâce à la réduction du carbone atmosphérique et à son stockage dans les sols. La prise en charge de ces effets positifs peut se faire au travers de transactions agro-environnementales qui dépendent étroitement des conditions de mise en œuvre de la pratique et présentent, selon nous, des degrés de spécificité et d'incertitude généralement faibles. En effet, l'implantation et la gestion de prairies permanentes ne nécessitent pas un matériel et une expertise particuliers et les rendements sont peu sensibles aux aléas climatiques. Cependant, malgré leur importante adaptabilité à diverses conditions pédoclimatiques, l'implantation de prairies permanentes est prédominante dans les zones de moyenne et haute

montagnes ce qui lui confère une relative forte spécificité de site¹²⁶. Enfin, quelques cahiers des charges (ex. Bio et certains AOCs) déterminent des pourcentages d'herbe dans l'alimentation des animaux mais ils n'exigent pas que l'herbe provienne des prairies permanentes ce qui peut traduire une faible spécificité de marque pour cette transaction.

- Pratique 2 : A l'implantation de légumineuses fourragères dans les exploitations laitières sont associées à plusieurs transactions agro-environnementales. Les légumineuses présentent de nombreuses propriétés bénéfiques pour l'écosystème concerné, dont la fixation de l'azote atmosphérique et sa restitution au sol. Elles contribuent ainsi à l'économie de la fertilisation azotée dans le système de production, et par voie de conséquence, à la réduction des risques d'eutrophisation des milieux aquatiques et de développement des algues vertes, phénomènes à leur tour responsables des pertes de biodiversité et de production de composant dangereux à la santé humaine. Les transactions qui y sont associées présentent différents niveaux d'incertitude et de spécificité des actifs engagés. Les légumineuses fourragères temporaires sont des cultures annuelles sensibles aux conditions pédoclimatiques et leur introduction dans le système de production exige des connaissances sur la physiologie de ces plantes et un savoir-faire technique particulier. Par contre, la spécificité de site peut par contre être considérée comme moyenne, car malgré leur besoin en surfaces mécanisables la diversité de variétés permet leur utilisation dans des conditions diverses et on n'observe pas non plus de différences discriminantes de la présence des légumineuses dans les zones de production¹²⁷. La spécificité physique peut être, elle aussi, considérée comme moyenne, car l'implantation de légumineuses fourragères et leur gestion exigent des équipements agricoles spécifiques (ex. semoir) mais qui peuvent être déployés dans

¹²⁶ 83,7% des exploitations de haute montagne et 52,18% des exploitations de montagne ont plus de 73% de leurs surfaces fourragères principales en prairies permanentes. En effet, certaines conditions pédoclimatiques et de relief peuvent limiter la mécanisation et l'utilisation d'autres plantes fourragères dans ces zones

¹²⁷ 10,3% dans les zones de plaine, 22,45% dans les zones défavorisées simples, 13,28% dans les zones de haute montagne, 9,15% dans les zones de montagne et 15,2% dans les zones de piémont.

d'autres cultures. La spécificité de marque est quant-à-elle considérée comme faible, car même si les cahiers de charge de certaines démarches qualité (ex. Bleu-blanc-cœur®) exigent une part de légumineuses dans la ration alimentaire du troupeau, ces légumineuses ne sont pas nécessairement produites par les exploitations engagées dans ces démarches.

- Pratiques 3 et 4 : En agriculture, le non usage de fertilisants minéraux et de produits phytosanitaires peut être considéré comme une pratique agricole en soi, parce qu'il suppose de maîtriser les pratiques de fertilisation organique et de contrôle des maladies et des envahisseurs pour ne pas risquer une baisse des rendements. Comme pour les deux premières pratiques, le non usage de produits chimiques pour les cultures conduit à considérer différentes transactions agro-environnementales liées notamment à la préservation des milieux aquatiques ou encore à la réduction des risques potentiels pour la santé causés par un usage intensif de produits chimiques. Mais à la différence des deux cas précédents, les transactions dont il est question ici concernent essentiellement des externalités négatives produites par un usage intensif des produits chimiques. Tout comme pour l'implantation de prairies permanentes, les transactions associées au non usage de produits chimiques dépendent étroitement de la pratique et peuvent être caractérisées par une incertitude relativement faible. Concernant la spécificité des actifs engagés, la conduite de systèmes de production d'herbivores extensifs, sans usage de phytosanitaires ni fertilisation minérale, ne demande pas des connaissances ni d'investissement en matériels particuliers. Les spécificités de marque sont, par contre, très importantes dans ce cas, car le cahier des charges bio, par exemple, interdit l'utilisation de fertilisants et de phytosanitaires de synthèse. Ces transactions sont également caractérisées par une forte spécificité de site qui peut être observée par la part importante de surfaces sans fertilisants minéraux et phytosanitaires dans les exploitations¹²⁸ en zones de haute montagne.

¹²⁸ 53,45% des exploitations de haute montagne contre 5,47% de plaine ont 95% ou plus de leurs SAU sans fertilisants minéraux et 87,56% de haute montagne contre 6,14% de plaine ont 95% ou plus de leurs SAU sans phytosanitaires.

- Pratique 5 : La mise place des infrastructures agro-écologiques dans l'exploitation laitière conduit également à des nombreuses transactions agro-environnementales. En effet les haies, alignements d'arbres, jachères, landes, mares et surfaces boisées créent des habitats pour des pollinisateurs, des vertébrés ainsi que pour des ennemis naturels des ravageurs et des maladies en contribuant également à la préservation de la biodiversité (Dale et Polasky, 2007 ; Ryschawy et al., 2017). Ces infrastructures contribuent aussi à purifier et faciliter l'infiltration de l'eau, à recycler de nutriments du sous-sol, à réduire l'érosion en plus de stocker du carbone. Les bénéfices sont nombreux pour les populations et ce à différentes échelles spatiales et temporelles. Les transactions associées à cette pratique sont globalement caractérisées par des faibles spécificités de marque, humaine, de site et physiques. En fait, les infrastructures agro-écologiques sont des éléments dont la mise en place n'est pas compliquée et ils peuvent exister ou être implantées dans nombreuses conditions pédoclimatiques. Une exception est à considérée dans le cas des spécificités physiques liées à l'entretien ou la mise en place des haies ou d'alignement d'arbres qui demandent parfois des matériels spécifiques (ex. équipement pour tailler) qui ne peuvent pas être redéployés facilement pour d'autres activités. Cependant, les transactions en question sont caractérisées par une forte incertitude. La compétition pour des ressources (eau, luminosité, nutriments, etc.), les sources des semences des plantes adventices et l'habitat des insectes ravageurs sont en effet des éléments qui participent à cette forte incertitude.

- Pratique 6 : Dans une exploitation laitière, un autre ensemble de pratiques considérées comme ayant un impact significatif sur l'environnement local porte sur la gestion des effluents d'élevage. Cette dernière vise à minimiser les effets négatifs des déjections animales. Ainsi, le stockage couvert et le traitement¹²⁹ des déjections évitent ou du moins réduisent la perte de nutriments vers les milieux aquatiques et

¹²⁹ Actions visant à transformer la composition des déjections pour respecter les objectifs de résorption des excédents, principalement en ce qui concerne l'azote et le phosphore faits via : le lagunage (traitement biologique par boue activée), compostage sur paille, traitement physico-chimique ou via un digesteur.

l'émission de gaz à effet de serre quand on compare avec des déjections stockées en plein air et non traitées. Le traitement des déjections a un coût relativement élevé car il nécessite des connaissances et compétences pointues pour la gestion quotidienne des déjections. Les actifs mobilisés dans les transactions agroenvironnementales associées présentent ainsi un degré de spécificité et d'incertitude relativement élevé. Le traitement des déjections peut cependant être réalisé dans toutes les conditions et le pourcentage d'exploitations traitant leurs effluents dans les différentes zones pédoclimatiques change peu¹³⁰. Cependant, les exploitations agricoles placées dans certaines zones¹³¹ peuvent être plus incitées à l'utilisation des mesures de contrôle de leurs effluents (traitement ou couverture de zones de stockage). Pour cela nous considérons que les transactions associées au traitement et à la couverture des zones de stockage présentent une spécificité de site moyenne. A la différence du traitement des déjections, le stockage ne nécessite pas de connaissances particulières, mais des investissements relativement élevés pour la construction de bâtiments adaptés aux caractéristiques de l'élevage et de l'environnement dans lequel il s'insère. Les transactions associées sont ainsi marquées par des incertitudes, spécificités de marque, humaines et de site relativement faibles et une spécificité physique plutôt moyenne.

- Pratique 7 : Concernant les pratiques de travail du sol est, les transactions agroenvironnementales associées sont très différentes selon la technique mise en œuvre au niveau de l'exploitation. Le travail conventionnel du sol (labour¹³²) est connu pour engendrer un ensemble d'externalités environnementales négatives. A l'inverse, l'utilisation des pratiques de non travail du sol (comme le semis direct) ou les méthodes de travail du sol de conservation¹³³ produisent des externalités positives en

¹³⁰ 4,21% plaine, 9,01% zone défavorisée simple, 7,39% haute montagne, 9,35% montagne, 13,45% piémont.

¹³¹ Dont le relief est favorable à la perte d'effluents ou dans des Zones Vulnérables.

¹³² Travail profond du sol (15 cm minimum) et retournement au moyen d'une charrue à soc ou à disques durant suivi des travaux secondaires effectués au moyen d'un engin à dents ou à disques (RA 2010).

¹³³ Désigne une technique ou un ensemble de techniques culturales qui incorporent les résidus végétaux à la couche superficielle du sol pour limiter l'érosion et préserver l'humidité, sans retourner la terre (RA 2010).

contribuant à réduire la déstructuration des sols, la perte de nutriments, la contamination des eaux ; à améliorer l'apport d'habitats pour la préservation de la biodiversité en plus d'augmenter le stockage de carbone dans le sol. Quant aux transactions associées, dans le cas du labour, elles peuvent être caractérisées par des faibles niveaux d'incertitude, des spécificités de site, de marque, humaines et physiques. Le non-labour et le labour de conservation sont, à l'inverse, associés à des transactions qui peuvent être caractérisés par une plus forte incertitude due à une plus grande variabilité des rendements issus des systèmes productifs concernés lorsque la pratique est mal maîtrisée (davantage de problèmes de contrôle des mauvaises herbes par exemple). Comme pour la plupart des pratiques agro-écologiques, les pratiques de semis direct et de conservation des sols exigent en effet des connaissances et un savoir-faire pointus sur les mécanismes biologiques. Les spécificités de site sont par contre considérées moyennes car leurs présences sont plus importantes dans les régions céréalières et de plaine¹³⁴. Le labour de conservation est caractérisé par une faible spécificité de marque en tant que pour le non-labour elle est moyenne. En effet, la production biologique interdit le désherbage chimique ce qui rend difficile l'utilisation de non labour dans les exploitations biologiques¹³⁵. Les transactions associées à l'absence des surfaces en cultures annuelles sont caractérisées par une forte spécificité de site, car les conditions pédoclimatiques et de relief peuvent parfois limiter sa mécanisation (cela est le cas des zones de montagne et parfois de piémont)¹³⁶. En ce qui concerne les attributs des transactions associées à l'absence des surfaces en cultures annuelles dans la surface agricole utile, l'incertitude ainsi que les spécificités humaines, physiques et de marques sont considérées comme faibles parce que ces exploitations sont marquées par une très importante présence de prairies permanentes dans leurs surfaces.

¹³⁴ Un ensemble de contraintes pédoclimatiques ou de relief peuvent également freiner leur utilisation.

¹³⁵ Même si d'autres voies de désherbage existent elles posent beaucoup de difficultés techniques ou économiques.

¹³⁶ 74,45% des exploitations de haute montagne, 30,16% de montagne n'ont pas de surfaces en cultures annuelles. Elles couvrent 78,9% des exploitations sans surfaces en culture annuelles.

- Pratique 8 : Dans le cas de l'irrigation, le risque de production d'externalités négatives peut être important dans certaines zones. Cette pratique contribue au changement des régimes d'infiltration et celui des cours d'eau en entraînant des impacts sur les écosystèmes aquatiques (Dale et Polasky, 2007). De plus, elle peut générer des conflits entre usagers (ex. irrigation agricole x approvisionnement de la population) surtout que l'irrigation est généralement faite dans les périodes d'étiage. Elle contribue également à l'acidification des sols à la perte de nutriments et des produits chimiques vers les eaux (lessivage, lixiviation et ruissellement). De plus, l'irrigation est souvent consommatrice d'énergie ou de combustible. Quant aux transactions associées, elles peuvent être caractérisées par une forte incertitude car la gestion des droits d'accès et d'usage à la ressource en eau demande une coordination entre parties prenantes qui est complexe à mettre en œuvre, comme en attestent de nombreuses études théoriques et empiriques sur le sujet (Papy et Torre, 2002 ; Ostrom, 2005 ; Richard et Rieu, 2009 ; Calvo-Mendieta, 2009 ; Germaine et Barraud, 2013). Elles exigent des investissements importants à la fois en capital humain et en infrastructure difficilement transférables. La spécificité de site de ces transactions est considérée forte car nous supposons qu'une grande partie des exploitations agricoles dans des zones géographiques avec des enjeux importants en matière de gestion (quantitative et qualitative) de la ressource eau¹³⁷ sont fortement incitées par notamment les politiques publiques à adopter des pratiques raisonnées d'irrigation¹³⁸.
- Pratique 9 : La rotation des cultures sur les surfaces en cultures annuelles est également associée à un certain nombre de transactions agro-environnementales, qui concernent essentiellement des externalités positives. Cette pratique peut en effet réduire l'incidence des pathogènes, des insectes ravageurs et des mauvaises herbes par la réduction de leurs cycles d'infestation. Elle contribue aussi à recycler des

¹³⁷ Avec pluviosité irrégulière ou insuffisante ou encore avec des conditions pédoclimatiques particulières qui génèrent un manque d'eau sur une période importante de l'année pour les plantes.

¹³⁸ Le pourcentage d'exploitations qui adoptent de l'irrigation dans les zones défavorisées (17,63%) est nettement supérieur à celles des zones de plaine par exemple (5,34%).

nutriments (parfois piéger des nitrates), améliorer la composition chimique et la structure du sol, l'infiltration d'eau et à la préservation de la biodiversité. Les transactions associées peuvent être caractérisées par un niveau d'incertitude moyenne au regard des modalités de planification, mise en place et suivi de la rotation. Le besoin en actifs humains spécifiques est considéré comme moyen, car le besoin en connaissances dans la gestion des rotations des cultures varie en fonction de la complexité de la rotation mise en place. Le besoin en actifs physiques spécifiques est également considéré comme moyen, car il dépend beaucoup du type de rotation mis en place. La spécificité de marque est par contre très faible, voire inexistante dans ce cas. La spécificité de site est moyenne et concerne principalement le cas de certaines exploitations placées dans des zones où le relief ne permet pas ou rend très difficile la rotation¹³⁹. Les caractéristiques pédoclimatiques de certaines régions ou parcelles peuvent également rendre difficile la mise en place de la rotation de cultures.

Le tableau 14 résume les attributs des transactions agro-environnementales associées aux 9 pratiques retenues pour l'étude du profil environnemental des exploitations laitières. Le tableau montre notamment que les niveaux d'incertitude et de spécificité des actifs sont variables d'une pratique à l'autre. Nous nous appuyerons sur cette caractérisation pour étudier et discuter des relations de corrélation qui existent entre des formes d'organisation des exploitations laitières et des profils environnementaux définis au travers des pratiques et des transactions agro-environnementales associées.

¹³⁹ Comme dans le cas des exploitations de haute montagne dont à 74,45% des exploitations n'ont pas de surfaces en cultures annuelles et à peine 17,14% réalisent de la rotation de cultures.

Tableau 14: Les attributs des transactions agro-environnementales associées aux pratiques étudiées

Pratiques étudiées	Degré d'incertitude des transactions associées à la pratique	Degré de spécificité des actifs engagés dans les transactions			
		Site	Marque	Humaine	Physique
1. Surface fourragère principale en prairies permanentes	Faible	Forte	Faible	Faible	Faible
2. Présence des légumineuses dans les surfaces fourragères	Forte	Moyenne	Faible	Forte	Moyenne
3. Surfaces agricoles utiles sans fertilisants minéraux	Faible	Forte	Forte	Faible	Faible
4. Surfaces agricoles utiles sans phytosanitaires	Faible	Forte	Forte	Faible	Faible
5. Présence des infrastructures agro-écologiques					
Entretien ou mise en place des haies ou d'alignent d'arbres pendant les 3 dernières années	Forte	Faible	Faible	Faible	Moyenne
Présence de jachères et/ou de bois et/ou des landes	Forte	Faible	Faible	Faible	Faible
6. La gestion des effluents					
Traitement des effluents	Forte	Moyenne	Faible	Forte	Forte
Stockage couvert des effluents	Faible	Moyenne	Faible	Moyenne	Moyenne
7. Le type de travail du sol					
Labour conventionnel	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Labour de conservation	Forte	Moyenne	Faible	Moyenne	Moyenne
Sans labour (semis direct)	Forte	Moyenne	Moyenn	Forte	Forte
Sans surfaces en cultures annuelles	Faible	Forte	e Faible	Faible	Faible
8. Présence d'irrigation	Forte	Forte	Faible	Forte	Forte
9. Réalisation de rotation de cultures	Moyenne	Forte	Faible	Moyenne	Moyenne

Source : RA 2010 (construit par l'auteur)

3. Résultats : une analyse exploratoire des corrélations entre formes d'organisation et profils environnementaux appliquée au secteur laitier français

Cette section a pour objectif de présenter les principaux résultats concernant l'étude des corrélations entre les formes d'organisation de l'exploitation agricole et les transactions agro-environnementales. Elle présente d'abord, de manière succincte, les principales caractéristiques de la structure organisationnelle et de la gouvernance des 11 formes d'organisation des exploitations laitières de notre échantillon. Ensuite, elle présente et discute des corrélations mises en évidence, autrement dit des arbitrages entre formes d'organisation des transactions associées aux pratiques agro-environnementales déployées dans les systèmes laitiers étudiés.

3.1. Structure et gouvernance des 11 formes d'organisation des exploitations laitières françaises

Nous présenterons, dans un premier temps, les principales différences entre les 11 formes d'organisation au niveau de leur structure d'exploitation définie selon les critères de taille, structure de commercialisation et de composition de la main d'œuvre ; puis, dans un deuxième temps, les différences au niveau de leur mode de gouvernance, approché par les variables que sont le statut juridique, le nombre d'associées (y compris les associés non-exploitants), la présence de chef d'exploitation salarié et le temps d'activité du chef d'exploitation sur l'exploitation.

3.1.1. Les caractéristiques structurelles des formes d'organisation de la production laitière

En ce qui concerne l'ensemble des exploitations laitières étudiées, le chiffre d'affaires annuel moyen estimé (PBS) s'élève à 134115,52 € et l'unité de travail annuel moyenne (UTA) à 1,95. 1,42% des exploitations dispose d'une entité juridique autonome pour la commercialisation des produits. 10,09% commercialisent via des circuits courts mais seulement 1,8% ont plus de 50% de leur chiffre d'affaires provenant de ce type de circuit de commercialisation. 9,53%

réalisent des activités de diversification, 1,42% au travers d'une entité juridique spécifique et 1,62% ont plus de 50% de leur chiffre d'affaires provenant des activités de diversification.

En ce qui concerne plus précisément les différentes formes d'organisation, la moyenne du PBS et celle des UTA mobilisées sont plus importantes pour les formes proches de la firme. La différence est principalement notable quand on compare l'*Agrifirme type* (486842 € et 11,45 UTA respectivement) et l'*Exploitation avec une activité agricole marginale* (44920€ et 0,31 respectivement). L'*Exploitation familiale type* a des résultats intermédiaires (141534€ et 1,956 respectivement). Ces quelques données chiffrées mettent ainsi en avant la taille plus importante des formes d'organisation qui s'éloignent des formes familiales et des micro-exploitations.

Quant au mode de commercialisation et activités de diversification, les différentes formes d'organisation présentent des comportements très hétérogènes. L'*Exploitation familiale avec valorisation* et l'*Entreprise agricole familiale* sont les formes avec les plus grands pourcentages d'exploitations réalisant de commercialisation en circuits courts (86,24 et 89,09% respectivement) et des activités de diversification (82,35 et 86,18% respectivement). Le pourcentage d'*Exploitation familiale réduite* qui commercialisent en circuit court et qui (3,51 et 2,48% respectivement). Cela s'expliquerait par la forte charge de travail pour l'exploitant quand il est seul sur l'exploitation, ce qui rendrait difficile la réalisation de telles activités. Les formes du groupe *Micro-exploitation* présentent également des valeurs très faibles qui peuvent être liées au caractère marginal de l'activité agricole dans ces exploitations.

À propos du pourcentage d'exploitations qui ont plus de 50% de leur chiffre d'affaires provenant de la commercialisation via des circuits courts, l'*Exploitation familiale avec valorisation* et l'*Entreprise agricole familiale* présentent les pourcentages les plus élevés (45,64 et 45,82% respectivement). Les mêmes conclusions sont valables dès qu'il s'agit du pourcentage d'exploitations qui ont plus de 50% de leurs chiffres d'affaires provenant des

activités de diversification¹⁴⁰, à côté de l'*Agrifirme type*. Il est également important de souligner que les formes proches de la firme ont un pourcentage plus important d'exploitations avec des entités juridiques spécifiques pour la réalisation des activités de diversification.

Concernant enfin la structure de la main d'œuvre, sur l'ensemble de l'échantillon, en moyenne 92,07% du total du travail mobilisé provient de la main-d'œuvre familiale. Dans 28,43% des exploitations, les conjoints du chef d'exploitation ne sont pas présents dans l'exploitation et ne participent pas au travail. Dans 23,9% des cas, ils sont présents mais ils ne participent pas au travail. Dans 47,67% ils sont présents et participent au travail. Seulement 3,69% des exploitations ont de la main-d'œuvre salariée permanente fournie par un groupement d'employeurs ou par un prestataire de services. En moyenne, 1% de l'unité de travail annuel est fournie par des entreprises de travaux agricoles (ETA). Ce qui distingue les formes familiales des formes qui s'en éloignent, comme l'*Agrifirme type* est la part importante de la main-d'œuvre familiale, qui représente 87,82% des UTA pour l'*Exploitation familiale type* contre seulement 22,50% pour l'*Agrifirme type*. Nous pouvons également observer un important rôle du conjoint qui participe aux travaux agricoles pour les formes familiales¹⁴¹ et dans les *Entreprises agricoles familiales*. A l'inverse, moins de 15% des exploitations de type *Agrifirme type* voient la présence et la participation d'un conjoint dans les activités de l'exploitation. Concernant la présence de salariés permanents provenant d'un groupement d'employeurs ou d'un autre prestataire de services, les résultats montrent que les formes corporatives sont celles qui mobilisent le plus souvent cette main-d'œuvre, notamment l'*Agrifirme type* (14,29%). L'*Entreprise agricole non familiale* et les *Micro-exploitations* ne font pas recours à ce type de main-d'œuvre. Par contre, les *micro-exploitations* ont fortement recours à la sous-traitance des travaux par des entreprises de travaux agricoles (ETA), avec 2,84% des UTA alloués aux ETA (2,84%)¹⁴²

¹⁴⁰ 40,23% des *Exploitation familiale avec valorisation*, 34,91% des *Entreprise agricole familiale* et 42,86 % des *Agrifirme type* ont plus de 50% de leur chiffre d'affaires provenant des activités de diversification.

¹⁴¹ Sauf *exploitation agricole réduite* dont 48,27% des exploitants n'ont pas de conjoints ou ils ne travaillent pas sur la ferme.

¹⁴² Même si l'importance de ce type de main d'œuvre reste très modeste par rapport à la main d'œuvre totale.

3.1.2. Les différents modes de gouvernance des exploitations laitières

Concernant l'ensemble des exploitations laitières étudiées, le statut juridique prédominant dans l'échantillon est l'individuel (46,38%). Suivent ensuite les formes sociétaires avec 26,75% d'EARL, et 23,93% de GAEC (hors GAEC partielles). Tous les autres statuts juridiques confondus ne dépassent pas 2,71% des exploitations de l'échantillon. Dans les formes sociétaires, le nombre d'associés moyen des exploitations est de 1,12 et 3,11% des exploitations ont au moins un associé non exploitant, c'est-à-dire un associé qui ne participe pas au travail sur l'exploitation. En ce qui concerne le chef d'exploitation, 0,42% ont le statut de salarié, 4,29% ne travaillent pas à temps complet sur l'exploitation, 1,02% d'entre eux travaillent au maximum à mi-temps sur l'exploitation et 5,29% des exploitations ont un ou plusieurs co-exploitants non apparentés au chef d'exploitation.

Concernant la répartition des statuts juridiques entre formes d'organisation alternatives, on observe une prédominance des statuts de sociétaire pour les formes qui s'éloignent du modèle familial (*Agrifirme type, etc.*). Les formes d'organisation familiales ont plutôt recours aux statuts juridiques individuels¹⁴³ et GAEC. Nous pouvons également observer que le pourcentage d'exploitations avec présence d'associés non exploitants¹⁴⁴ est plus important dans les formes éloignées du modèle familial et proches de la firme. Les résultats montrent encore l'absence des chefs d'exploitations salariés dans les formes familiales, alors que 67,48% des exploitations de type *Agrifirme mélangé* ont à leur tête un chef salarié. De la même manière, la présence d'au moins un co-exploitant non apparenté au chef d'exploitation est plus courante dans les formes proches de la firme notamment sur l'*Entreprise agricole non familiale* (27,27%). Ce pourcentage n'est jamais supérieur à 1 pour les formes d'organisation du groupe *Exploitation familiale* ou les *Micro-exploitations*. Il est également important de souligner qu'aucune des exploitations de ce dernier groupe n'a de chef d'exploitation qui travaille à plein temps sur l'exploitation. Contrairement aux formes du

¹⁴³ A l'exception des *Exploitation familiale avec valorisation* dont le statut prédominant est le SARL (76,19%).

¹⁴⁴ A l'exception de l'*Agriculture de groupe* composée de 95,16% des GAEC, forme dont les associées travaillent obligatoirement sur l'exploitation

groupe *Exploitation familiale*, la majorité des exploitations ont des chefs d'exploitations qui travaillent à temps plein.

3.2. Les corrélations entre formes d'organisation et pratiques agro-environnementales des exploitations laitières françaises

Cette sous-section est structurée autour, d'une part, d'une présentation des résultats issus d'analyses statistiques multidimensionnelles, et d'autre part, de diverses représentations graphiques. Ces approches complémentaires visent à mettre en évidence des relations de corrélation entre différentes formes d'organisation et différents profils environnementaux définis au travers d'un ensemble de 9 pratiques et des transactions. L'analyse ensuite des corrélations s'appuie sur la caractérisation des transactions agro-environnementales associées à ces 9 pratiques, synthétisée dans le tableau 14.

3.2.1. Une approche globale des relations de corrélation entre les 5 grands types d'organisation et les 9 pratiques

Les résultats des analyses statistiques exploratoires réalisées, principalement des analyses factorielles à correspondances multiples par la méthode de tableaux disjonctifs (AFCM – figure 11 et tableau 15), nous permettent de mettre en évidence des corrélations entre les 5 grands types d'organisation de l'exploitation laitière et les 9 pratiques agro-environnementales retenues. Une première analyse visuelle de la figure 11 provenant de l'AFCM permet d'observer un rapprochement important entre des groupes d'exploitations agricoles aux allures de ferme (points bleu foncé - modalités 1, 2 et 3) et certaines pratiques comme l'irrigation, la présence des surfaces en légumineuses, le travail du sol, et le traitement des déjections. La figure 11 montre encore que les groupes proches du modèle familial et les micro-exploitations (points bleu foncé - modalités 4 et 5) se regroupent en bas de la figure et à proximité des variables renvoyant aux pratiques telles que l'implantation de prairies permanentes, et le non usage de produits de synthèse (fertilisants et produits phytosanitaires) et d'irrigation.

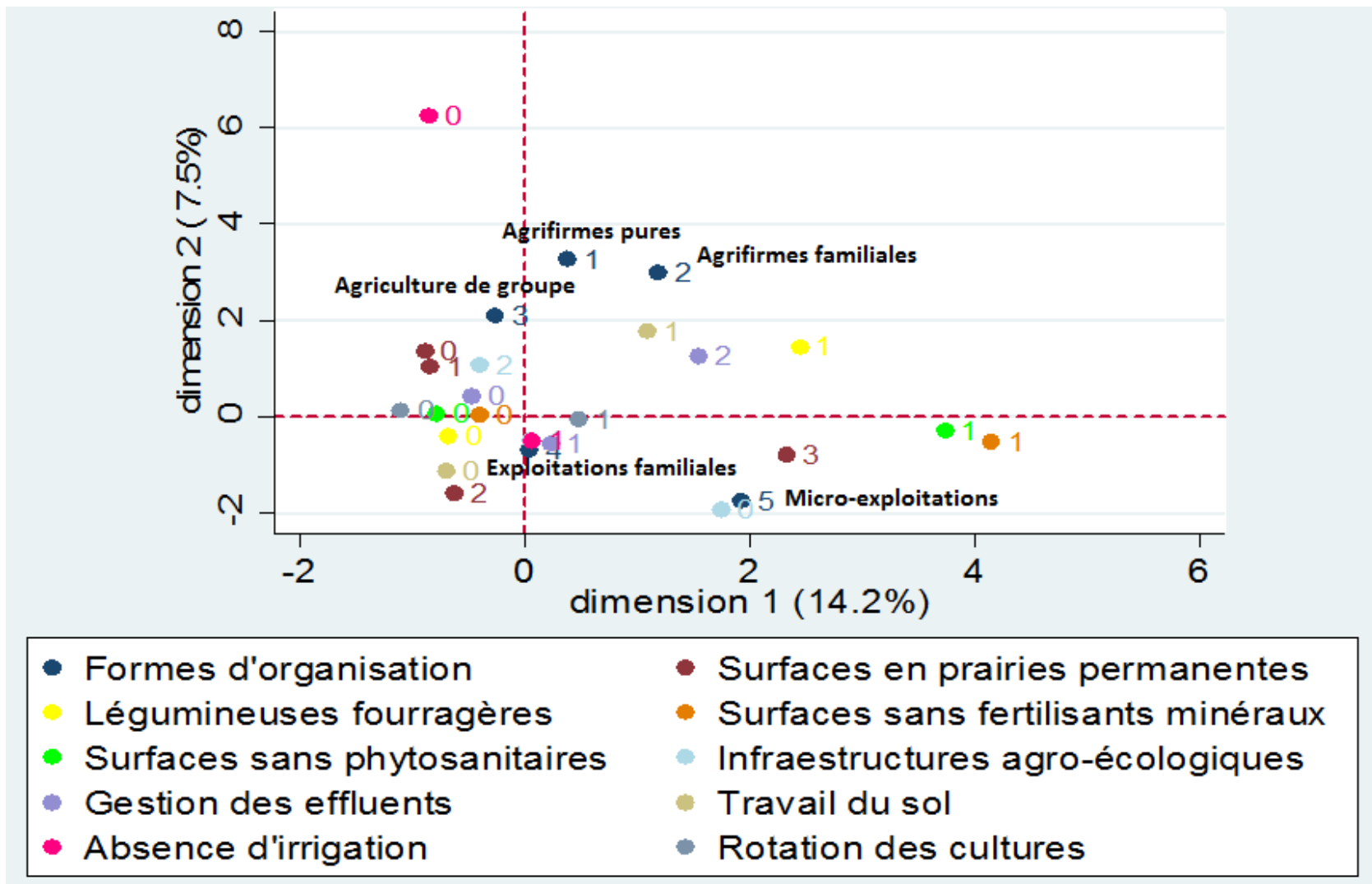


Figure 11 : Représentation graphique de l'analyse factorielle à correspondance multiple entre les formes
 Source : RA, 2010 (construite par l'auteur).

Tableau 15: Analyse factorielle à correspondance multiples entre les formes d'organisation et les pratiques agro-environnementales

VARIABLES	Classes	Modalités	Taux d'inertie	
			Axe1	Axe2
1-Formes d'organisation de l'exploitation agricole	Agrifirmes pures	1	0,000	0,381
	Agrifirmes familiales	2	0,001	1,188
	Agriculture de groupe	3	0,023	-0,254
	Exploitations familiales	4	0,075	0,04
	Micro-exploitations	5	0,001	1,93
2-Rapport entre surface toujours en herbe et la surface fourragère principale	1 ^{er} quartile	0	0,025	-0,883
	2 ^{ème} quartile	1	0,025	-0,837
	3 ^{ème} quartile	2	0,025	-0,625
	4 ^{ème} quartile	3	0,025	2,334
3-Surfaces en légumineuses fourragères	Absence	0	0,078	-0,672
	Présence	1	0,022	2,448
4-Surfaces agricoles utiles sans fertilisants minéraux	<= de 95%	0	0,091	-0,399
	> 95%	1	0,009	4,154
5-Surfaces agricoles utiles sans phytosanitaires	<= de 95%	0	0,083	-0,779
	> 95%	1	0,017	3,741
6-Infrastructure agro-écologique	Absence	0	0,007	1,748
	Mise en place de haies ou d'alignement d'arbres	1	0,056	0,058
	Présence de jachères et/ou de bois et/ou des landes	2	0,037	-0,399
7-Gestion des effluents d'élevage	Absence	0	0,045	-0,468
	Stockage couvert des effluents	1	0,048	0,232
	Traitement des effluents	2	0,006	1,55
8-Technique de travail du sol	Labour traditionnel	0	0,061	-0,693
	Travail sans labour	1	0,039	1,091
9-Irrigation	Présence	0	0,008	-0,847
	Absence	1	0,092	0,069
10-Rotation des cultures	Absence	0	0,031	-1,096
	Présence	1	0,069	0,484

Source : RA 2010

En ce qui concerne l'analyse des résultats du tableau 15, nous nous concentrons sur l'analyse des deux premiers axes qui contribuent le plus à expliquer la variance totale au sein de la population (ou l'inertie). Le premier axe explique 14,2% de cette variance (ou inertie) et le deuxième 7,5%.

Pour l'axe 1, concernant la variable " Formes d'exploitation ", c'est la modalité 4 qui correspond aux *Exploitations familiales* qui ressort de par sa contribution importante à l'axe

(tableau 15). Pour ce qui concerne les variables portant sur les pratiques, ce sont les modalités “ Surfaces sans fertilisation minérale sur moins de 95% de la SAU ” (modalité 0 de la variable 4) et “ Surfaces sans phytosanitaires sur moins de 95% de la SAU ” (modalité 0 de la variable 5) qui contribuent de manière importante à la formation de cet axe. D’autres modalités, comme l’absence de légumineuses (modalité 0 de la variable 3), la présence d’infrastructures agro-écologiques (modalité 1 de la variable 6), la pratique traditionnelle de labour (modalité 0 de la variable 8), l’absence d’irrigation (modalité 0 de la variable 9) et la rotation de cultures (modalité 1 de la variable 10) contribuent également de manière significative à l’axe. Cet axe rapproche ainsi les exploitations de type familial de pratiques, comme la rotation de cultures ou l’absence d’irrigation, susceptibles d’engendrer des externalités positives et participent à la performance environnementale. Mais d’un autre côté, ces formes ne sont pas engagées dans des pratiques qui sont connus pour leurs bienfaits pour l’environnement, comme la plantation de légumineuses ou encore la mise en place d’infrastructure agro-écologiques.

L’axe 2 oppose quant-à-lui les groupes des exploitations familiales (modalités 4 et 5 situées au-dessous de 0 sur l’axe de l’ordonnée dans graphique) des groupes des formes proches de la firme (modalités 1, 2, 3) situées au-dessus de 0 sur ce même axe. Au regard des taux d’inertie attribués aux différentes modalités (tableau 15), cet axe distingue surtout deux formes *Agrifirmes familiales* et *Microexploitations*, et dans une moindre mesure la forme *Agrifirmes pures*. Lorsque nous regardons ensuite les variables sur les pratiques qui contribuent le plus par leur taux d’inertie à la construction de l’axe 2, nous pouvons conclure que les formes précédentes sont celles qui présentent une part importante de surfaces toujours en herbe (modalité 3 de la variable 2), la présence de surfaces en légumineuses fourragères (modalité 1 de la variable 3), des surfaces agricoles utiles sans produits de synthèse (modalités 1 des variables 4 et 5), un traitement des effluents d’élevage (modalité 2 de la variable 7) et une utilisation du travail sans labour avec semis direct (modalité 2 de la variable 8). Toutes ces pratiques sont susceptibles de produire des externalités positives sur l’environnement. Par contre, à ces formes sont également associées des pratiques avec des

risques d'externalités négatives, comme l'absence d'infrastructure agro-écologique (modalité 0 de la variable 6) et la non rotation des cultures (modalité 0 de la variable 10).

Ainsi, à eux deux, les axes 1 et 2 permettent de distinguer 2 grands groupes d'exploitations, d'un côté les *Exploitations familiales*, et de l'autre les *Agrifirmes familiales* et les *Microexploitations*, avec des profils de pratiques différents, chacun des profils combinant des pratiques susceptibles de produire des externalités positives comme négatives.

Le graphique du type radar (figure 12) et l'histogramme (figure 13) complètent et valident dans certains cas les résultats de l'AFCM sur les corrélations entre formes d'organisation et profils de pratiques agro-environnementales. Les figures 12 et 13 montrent notamment que les formes *Agrifirmes pures*, *Agrifirmes familiales* et *Agriculture de groupe* sont les types avec le pourcentage le plus élevé d'exploitations pratiquant la culture de légumineuses fourragères, le stockage couvert, le traitement des déjections d'élevage et les techniques de travail du sol de conservation (labour de conservation et semis direct). Le groupe de *Microexploitations* est quant-à-lui celui avec le pourcentage le plus élevé en surfaces en prairies permanentes, sans fertilisants minéraux, sans phytosanitaire, sans cultures annuelles et sans irrigation. Concernant le groupe d'*Exploitations familiales*, les résultats sont moins concluants. En effet, ce groupe composé de 3 formes différentes d'organisation représente 74,46% des exploitations de l'échantillon. Le comportement des différentes formes d'organisation vis-à-vis des pratiques, comme par exemple la mise en place d'infrastructures agro-écologiques ou encore la rotation de cultures, est très variable d'une forme à l'autre. La grande diversité des individus composant le groupe d'*Exploitations familiales* implique ainsi une analyse plus approfondie au niveau de chaque sous-groupe de formes d'organisation, si l'on veut mettre en évidence de manière plus probante des relations de corrélation entre formes et profils de pratiques. C'est ce que nous proposons de faire dans la section suivante en mobilisant là aussi une représentation graphique basée sur des statistiques descriptives (Annexe 2).

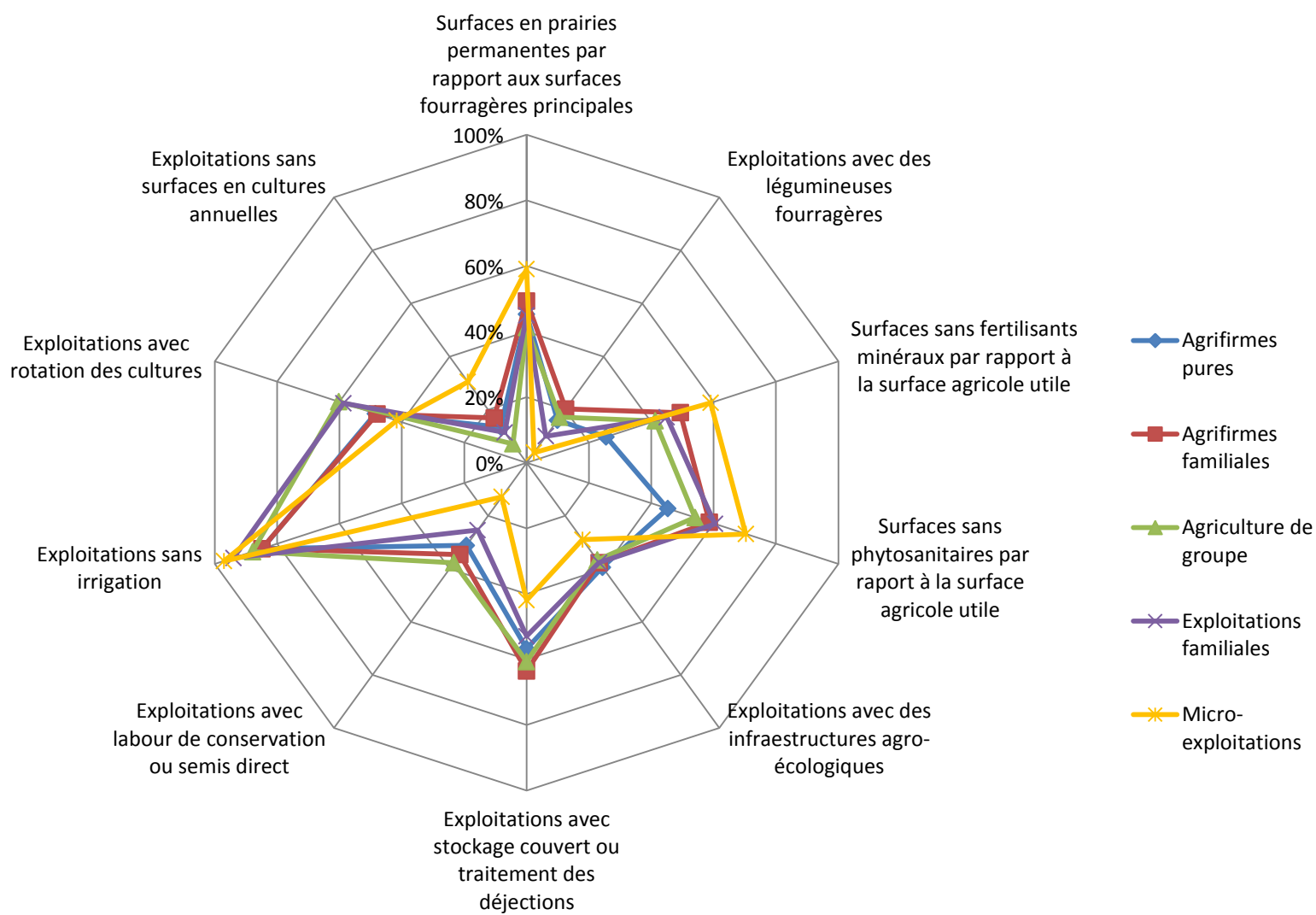


Figure 12 : Graphique radar des relations entre les formes d'organisation et les pratiques agro-environnementales

Source : RA, 2010 (Construite par l'auteur)

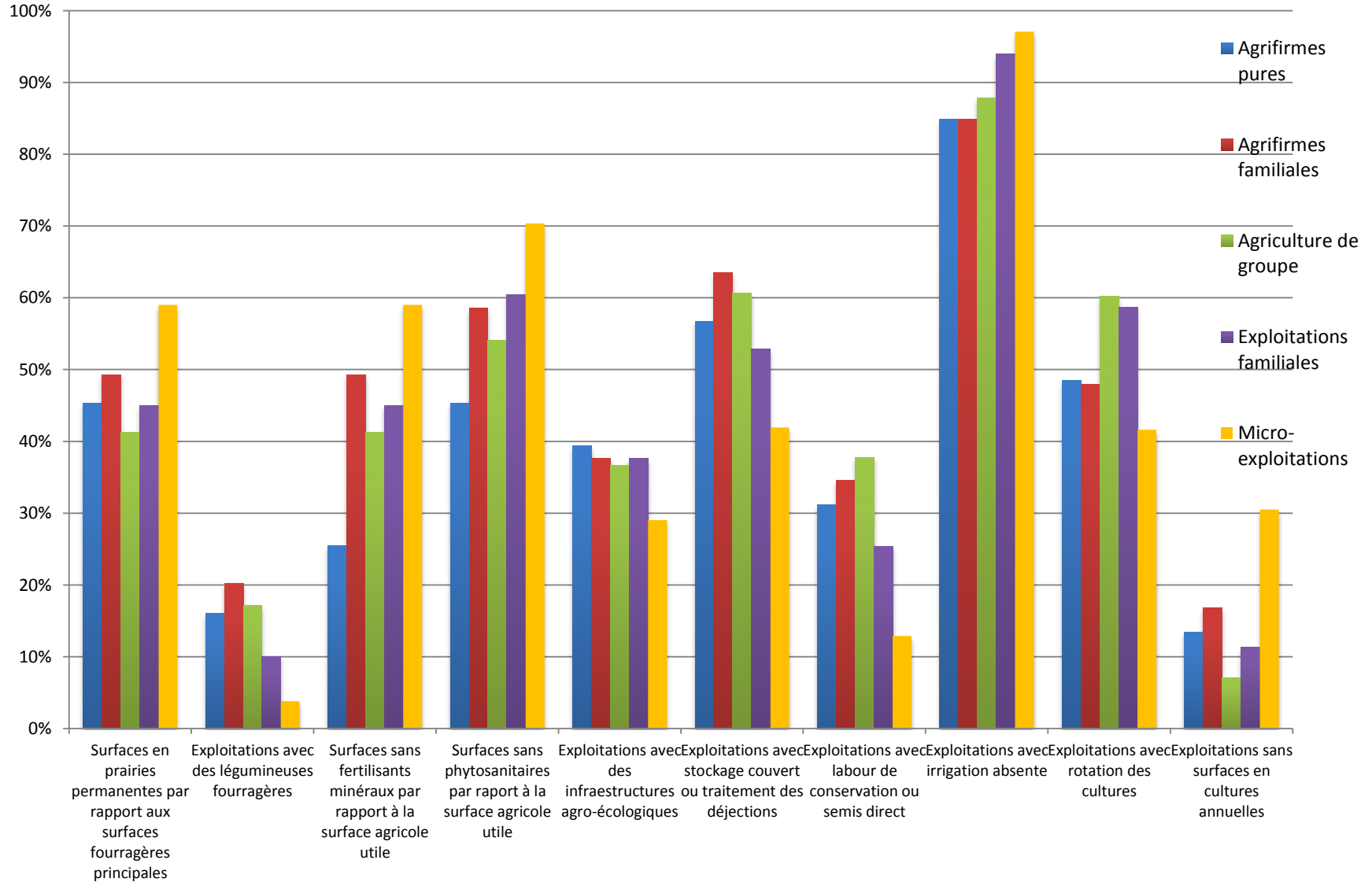


Figure 13 : Histogramme des relations entre formes d'organisation et les pratiques agro-environnementales

Source : RA, 2010 (Construite par l'auteur)

3.2.2. L'analyse approfondie des relations entre les 11 sous-types d'organisation et les 9 pratiques agro-environnementales

L'analyse présentée dans cette section croise les informations sur les 11 sous-types formes d'organisation de l'exploitation agricole et les 9 pratiques agro-environnementales. Elle s'appuie sur, premièrement, le calcul de statistiques descriptives à partir des données du RA 2010 sur le taux d'adoption des pratiques pour chacun des sous-type (en pourcentages des surfaces¹⁴⁵ et en pourcentages d'exploitations¹⁴⁶ - Annexe 2), et deuxièmement, la mise en forme des résultats par un jeu de couleurs dans le tableau 16. Pour chaque sous-type, des profils environnementaux (lecture en ligne) sont ainsi construits sur la base des taux d'adoption des 9 pratiques. Ces taux sont traduits par un code couleur qui va du rouge foncé pour les taux d'adoption les plus bas vers du vert foncé pour les taux d'adoption les plus élevés, par rapport à un taux de référence. Ce dernier est indiqué par la couleur jaune, qui indique que la forme d'organisation étudiée présente, pour le critère analysé, un résultat proche de la médiane de toutes les formes d'organisation confondues.

Un premier aperçu du tableau 16 nous permet de voir qu'il est difficile d'affirmer l'existence de formes d'organisation plus performantes ou moins performantes que d'autres sur le plan environnemental. En effet, la variabilité des couleurs pour chaque forme (lecture en ligne) montre que les profils environnementaux sont très hétérogènes et que la relation entre les formes d'organisation et le choix d'un ensemble de pratiques agro-environnementales n'est pas une relation simple. Certaines formes ont en effet autant de couleurs rouges ou proches du rouge que de couleurs vertes ou proches du vert. On voit par exemple que la forme *Entreprise agricole non-familiale* est la plus performante au regard du pourcentage d'exploitations avec présence de légumineuses fourragères (27,27%), avec présence des infrastructures agro-écologiques¹⁴⁷ (63,64%) et avec le labour de conservation (45,45%). Néanmoins, elle est aussi la forme d'organisation la moins performante en ce qui concerne la

¹⁴⁵ Surfaces en prairies permanentes par rapport aux surfaces fourragères ; Surfaces sans fertilisants minéraux par rapport à la SAU ; Surfaces sans phytosanitaires par rapport à la SAU.

¹⁴⁶ % d'exploitations avec : présence de légumineuse fourragère ; présence de jachères, bois, landes et mise en place et/ou entretien des haies ou d'alignement d'arbres ; traitement des déjections ; employant le labour de conservation ou le semis direct ; sans irrigation ; avec rotation des cultures ; sans surfaces en cultures annuelles.

¹⁴⁷ Présence de jachères, bois, landes et mise en place et/ou entretien des haies ou d'alignement d'arbres

moyenne de la surface agricole utile (SAU) sans fertilisants (19,56%), le pourcentage d'exploitations avec traitement des déjections (0%) et avec rotation des cultures (18,18%). Il est également important de noter que la forme *Exploitation familiale type* a un comportement en termes de pratiques – visualisés par les codes couleurs – qui s'éloigne de ceux des autres formes familiales et se rapproche du profil des formes de type firme, en particulier du sous-type *Agriculture de groupe*¹⁴⁸.

Même si l'on ne peut affirmer que toutes les formes d'organisation de l'exploitation appartenant à un type présentent le même comportement en matière de choix des pratiques agro-environnementales, le tableau 16 permet de soulever des conclusions complémentaires aux précédentes analyses. On observe ainsi dans le tableau 16 que les types *Exploitations Familiales et les Micro-exploitations*, à l'exception du sous-type *Exploitation familiale type*, ont des tonalités vertes plus souvent présentes en ce qui concerne : la moyenne du rapport entre les surfaces en prairies permanentes et les surfaces fourragères, la moyenne de la SAU sans fertilisation minérale, la moyenne de la SAU sans phytosanitaire, le pourcentage d'exploitations sans irrigation et sans surfaces en cultures annuelles. Au contraire, on observe des tonalités plutôt rouges pour les types *Agrifirme Pure*, *Agrifirme familiale* et *Agriculture de groupe* en ce qui concerne ces pratiques. Néanmoins, contrairement aux formes appartenant aux types *Exploitations Familiales* et *Micro-exploitation*, ces types aux allures de firme présentent des tonalités vertes en ce qui concerne le pourcentage¹⁴⁹ d'exploitations avec présence de légumineuses fourragères, avec traitement des déjections, avec labour de conservation ou semis direct.

¹⁴⁸ La seule exception observée concerne le pourcentage d'exploitations sans irrigation dont le comportement s'approche de ceux des formes familiales

¹⁴⁹ Voir Annexe 2 pour plus de détail sur les pourcentages sur chaque forme.

Tableau 16: Formes d'organisation de l'exploitation agricole et attributs des transactions agro-environnementales

		PRATIQUES AGRO-ENVIRONNEMENTALES ET ATTRIBUTS DES TRANSACTIONS									
		Moyenne du rapport entre les surfaces en prairies permanentes et les surfaces fourragères	% d'EA avec présence de légumineuse fourragère	Moyenne de la SAU sans fertilisation minérale/ SAU	Moyenne de la SAU sans phytosanitaire/ SAU	% d'EA avec présence de jachères, bois, landes et mise en place et/ou entretien des haies ou d'alignement d'arbres	% d'EA avec traitement des déjections	% d'EA employant le labour de conservation ou le semis direct	% d'EA sans irrigation	% d'EA avec rotation des cultures	% d'EA sans surfaces en cultures annuelles
INCERTITUDE		FAIBLE	FORTE	FAIBLE	FAIBLE	FORTE	FORTE	FORTE	FAIBLE	MOYENNE	FAIBLE
SPECIFICITES DE SITE		FORTE	MOYENNE	FORTE	FORTE	FAIBLE	MOYENNE	MOYENNE	FORTE	FORTE	FORTE
SPECIFICITES DE MARQUE		FAIBLE	FAIBLE	FORTE	FORTE	FAIBLE	FAIBLE	MOYENNE	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE
SPECIFICITES HUMAINES		FAIBLE	FORTE	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	FORTE	FORTE	FAIBLE	MOYENNE	FAIBLE
SPECIFICITES PHYSIQUES		FAIBLE	MOYENNE	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	FORTE	FORTE	FAIBLE	MOYENNE	FAIBLE
FORMES D'ORGANISATION	Agrifirme pure	Agrifirme mélangé									
		Agrifirme type									
		Entreprise agricole non-familiale									
	Agrifirme familiale	Entreprise agricole familiale									
		Exploitation à caractère patrimonial									
	Agriculture de groupe	Agriculture de groupe									
	Exploitations familiales	Exploitation familiale type									
		Exploitation familiale avec valorisation									
		Exploitation familiale réduite									
	Micro-exploitations	Activité secondaire									
Activité marginale											

EA : Exploitations agricoles, SAU : Surface agricole Utile *Comme on analyse l'absence d'irrigation les niveaux d'incertitude et des spécificités d'actifs et humains sont inversés à ceux du tableau 14.

Source : RA, 2010 (Construite par l'auteur)

4. Discussion : de la mise en évidence de corrélations statistiques à la compréhension de l'arbitrage entre formes d'organisation des transactions agro-environnementales dans les exploitations laitières

La base des résultats présentés sur la mise en évidence de corrélations statistiques entre types d'organisation et profil de pratiques, la Section 4 propose de revenir sur les propositions théoriques de Williamson et d'Hagedorn pour discuter des relations entre les formes d'organisation de la production laitière et les attributs des transactions agro-environnementales associées aux pratiques. Cette discussion sera articulée en deux temps. Dans un premier temps, nous discuterons de l'existence d'un alignement – analogue à celui proposé par Williamson – entre les formes d'organisation et les attributs des transactions agro-environnementales. Dans un deuxième temps, nous confronterons nos résultats avec ceux de la littérature empirique traitant de cette question.

4.1. Certaines formes d'organisation de l'exploitation agricole seraient-elles plus aptes que d'autres à réaliser certaines transactions agro-environnementales ?

Les propositions théoriques qui appuient la compréhension de la relation entre les attributs des transactions environnementales et les différentes formes d'organisation en prenant en compte les spécificités de ces transactions sont vagues ou inexistantes (Hagedorn, 2002, 2008). La majorité des études s'intéresse à l'analyse des transactions environnementales dans des arrangements marchands où les parties prenantes sont bien identifiées : d'un côté, l'Etat, une collectivité ou une entité privée peut être qualifié d'acheteur, et de l'autre, l'exploitation de vendeur (Coggan et al., 2010 ; Mettepenningen et al. 2011 ; McCann, 2013 ; Garrick et al., 2013). Très peu d'études se sont ainsi intéressées à l'arbitrage entre formes d'organisation de transactions agro-environnementales dans le prolongement du principe d'alignement discriminant de Williamson (1975, 1985).

Les résultats exploratoires présentés préalablement suggèrent des relations de corrélation entre formes d'organisation de l'exploitation agricole et pratiques agro-environnementales. On observe ainsi dans le tableau 16 que les transactions agro-environnementales associées à des pratiques marquées par une forte incertitude, de forts besoins en actifs humains et

physiques spécifiques, sont de manière générale, plus récurrentes dans les types d'organisation proches de la firme et moins dans les types proches du modèle familial traditionnel. Ceci est le cas, par exemple, de la présence de légumineuses fourragères, du labour de conservation ou semis direct ainsi que du traitement d'effluents et de la présence d'irrigation. Pour expliquer cet alignement entre attributs et formes d'organisation, nous pouvons formuler l'hypothèse du rôle joué par divers facteurs comme une plus grande quantité, diversité et qualité de ressources humaines présentes dans ces formes d'organisation, ou encore une plus grande capacité d'investissements dans des actifs spécifiques de manière générale. Ces résultats corroborent les conclusions d'Allen et Lueck (2003). Ces auteurs ont en effet montré que les " capacités " internes les plus importantes sont celles associées, d'une part, à la diversité, à la spécialisation de la main-d'œuvre et à sa montée en compétences, et d'autre part, à la taille de l'exploitation. Ces " capacités " internes rendraient effectivement moins " coûteuse " la réalisation des transactions complexes qui demandent des investissements humains et physiques spécifiques. Elles rendraient aussi moins " coûteuse " la gestion de l'incertitude engendrée par la complexité des contingences à anticiper et par l'incomplétude des connaissances associées à des actifs complexes impliqués dans la transaction.

En ce qui concerne les *Exploitations familiales* et les *Micro-exploitations*, la faible disponibilité et diversité de main-d'œuvre ainsi que la plus modeste capacité d'investissement dans des actifs spécifiques (coût du capital plus important) sont de possibles freins à l'adoption des certaines transactions agro-environnementales. Par contre, comme observé dans le tableau 16, ces formes réalisent majoritairement des transactions agro-environnementales caractérisées par de faibles niveaux d'incertitude et de faibles besoins en actifs spécifiques qu'ils soient humains ou physiques. Ces formes ont en effet les plus importantes surfaces en prairies permanentes, en SAU sans fertilisants minéraux et sans phytosanitaires ainsi que la plus faible présence des surfaces en cultures annuelles (tableau 16).

Les résultats, de manière générale, suggèrent également un possible alignement entre certaines formes d'organisation et les transactions avec une forte spécificité de marque

(tableau 16). En effet, le non usage de fertilisants et phytosanitaires synthétisés dans la SAU peut être associé à la production biologique¹⁵⁰, à la diversification et à la commercialisation en circuit court, autant de pratiques qui vont de pair avec une spécificité de marque liée à la construction d'une image de marque, d'une réputation ou de la confiance. En effet, ces transactions sont réalisées plus souvent par des formes d'organisation dont le pourcentage d'exploitations avec plus de 50% de leur chiffre d'affaires provenant des circuits courts et plus de 50% du chiffre d'affaires provenant des activités de diversification est le plus élevé (*Exploitation familiale avec valorisation* et *Entreprise agricole familiale*). Cela indiquerait un alignement entre transactions caractérisées par de fortes spécificités de marque et des formes d'organisation mobilisant principalement des stratégies de différenciation de marque à travers des circuits courts, la diversification des activités ou encore la production biologique (tableau 16). Ces résultats sont cohérents avec ceux de Raynaud et al., (2009) qui ont également trouvé des interactions entre les formes d'organisation et le développement des stratégies de marque dans le secteur agro-alimentaire. Ces auteurs montrent effectivement que des acteurs privés de l'agro-alimentaire cherchent à répondre à une demande croissante par des attributs autres que le prix (environnementaux, sanitaires, etc.), autrement dit par la construction d'une image de marque. Cette construction passe par une réduction de l'incertitude sur les attributs des produits ainsi que par une réduction de l'asymétrie d'information entre le producteur et le consommateur (Renting et al., 2003 ; Barbieri et Mahoney, 2009 ; Dervillé et Allaire, 2014). Cela demande un ensemble d'investissements spécifiques dans des processus et des pratiques normées (cahiers des charges, etc.), dans la maîtrise technique des étapes de production et dans la mise en place d'un système de traçabilité (Ménard et Valceschini, 2005 ; Raynaud et al., 2009). Selon Ménard et Valceschini (2005) pour garantir le retour sur ces investissements spécifiques, les acteurs ont recours à l'intégration verticale et/ou à des arrangements basés sur un ensemble de mécanismes de coordination (contrats, hiérarchie et réputation) et d'incitations financières et non financières.

¹⁵⁰ Le cahier de charges bio empêche l'utilisation des engrais de synthèse et des phytosanitaires.

Nous n'avons pas identifié des liens concluants en ce qui concerne les relations entre les formes d'organisation et les transactions marquées par des fortes spécificités de site. Néanmoins, on a pu observer que le type *Exploitation familiale avec valorisation* présente à peu près 70% de leurs exploitations en région de montagne en comparaison avec d'autres formes pour lesquelles ce pourcentage n'est que de 9 à 38%. Cela pourrait donc expliquer l'importance de leurs surfaces en prairies permanentes, sans phytosanitaires et sans fertilisants minéraux, et suggérer un possible alignement entre les formes dont les exploitations agricoles sont majoritairement placées dans ces zones et les fortes spécificités de site associés. Cependant, l'étude de ces dernières relations mérite encore être approfondie.

Enfin, nous pouvons affirmer que la proposition initialement proposée par Williamson (1975) et reprise ensuite par Hagedorn (2008) et Muradian et Rival (2012), était utile pour comprendre les relations entre les attributs des transactions environnementales associées aux pratiques et les caractéristiques de certaines formes d'organisation de l'exploitation agricole. Néanmoins, il semblerait que l'alignement entre les attributs de certaines transactions et les formes d'organisation n'opère pas de manière analogue à celle proposée par Williamson (1975). Selon cet auteur, plus la spécificité des actifs est grande, plus la tendance des entreprises à se doter d'une forme d'organisation du type intégrée pour réduire les coûts de transactions pour faire face aux incertitudes et préserver la rente des investissements sera forte. Dans notre cas, si l'on associe les formes familiales aux intégrées et les formes proches de la firme aux formes intermédiaires entre marchés et hybrides, les résultats montrent que ces dernières sont celles qui réalisent des transactions marquées par de fortes incertitudes et besoins d'actifs humains et physiques spécifiques. Nous faisons l'hypothèse ici que cette dissonance des résultats pourrait être expliquée par le fait que le cadre d'analyse de Williamson est davantage adapté aux échanges de biens et services marchands entre deux entités technologiquement séparables, ce qui n'est pas le cas des transactions agro-environnementales qui reposent sur un ensemble complexe d'interactions imparfaitement séparables et ne passant pas toutes par un système marchand.

4.2. Formes d'organisation de l'exploitation agricole et performance environnementale : retour sur la littérature empirique

Les études empiriques s'intéressant plus spécifiquement à la relation entre les formes de gouvernance de l'exploitation agricole et à sa performance environnementale présentent des résultats souvent contradictoires (Soule et al., 2000 ; Van der Ploeg, 2008, 2010, 2012, 2014 ; Daloglu et al., 2014 ; Sklenicka et al., 2015). La variable généralement testée dans la littérature est celle des relations entre les formes d'organisation fondées sur des droits de propriété et celles fondées sur des droits d'usage des terres (cf surveys de Knowler et Bradshaw, 2007 ; Baumgart-Getz et al., 2012).

Soule et al. (2000) proposent un des premiers travaux qui présentent une analyse approfondie des formes de propriété et montrent que les formes avec des droits indissociés (*owner-operators*) sont plus aptes que les autres à adopter des pratiques de conservation qui demandent d'importants changements structurels pour une profitabilité à plus long terme. On retrouve ce résultat dans différents travaux (Gillespie, 2007 ; Petzelka et al., 2009 ; Gómez-Límon et Sanchez-Fernandez, 2010 ; Sklenicka et al., 2015) avec l'idée sous-jacente que les exploitations traditionnelles familiales sont plus efficaces en matière environnementale. Schimitzberger et al. (2005) affirment eux que les exploitations familiales ont un niveau de conservation de la biodiversité plus important en Autriche. D'après ces auteurs, ceci s'explique parce que ces exploitations ont une gouvernance moins orientée vers l'optimisation de la production que les autres. Van der Ploeg (2014) oppose tout du long de son ouvrage deux formes différentes d'organisation de l'exploitation agricole : paysanne/familiale d'un côté et entrepreneuriale de l'autre. Il compare les caractéristiques technico-économiques, environnementales et sociales de ces formes selon une approche socio-historique. En ce qui concerne la durabilité environnementale, il souligne que les formes familiales sont plus durables que les formes entrepreneuriales, car elles mobilisent des pratiques qui répondent à des logiques d'autonomie (moins d'utilisation d'intrants, des technologies, d'artificialisation, etc.) et de multifonctionnalité de l'exploitation agricole.

Dans une analyse typologique des exploitations céréalières de la *corn belt* nord-américaine, Daloğlu et al. (2014) présentent des résultats différents. Ils suggèrent que les exploitations dont les droits de propriété et d'usage sont indissociés (formes généralement familiales) seraient découragées à adopter des pratiques agricoles de conservation, qui nécessitent des investissements importants, d'importants changements structurels et une longue période de retour sur le capital investi. Selon eux, ces exploitations opteraient plutôt pour des pratiques conversationnistes associées à un revenu assuré et à un besoin moins important en main-d'œuvre. Le même raisonnement est valable pour les formes entrepreneuriales. Van Passel et al. (2007) dans une étude sur la durabilité de 41 exploitations laitières belges suggère que les exploitations de grande taille (associées à des formes du type firme) sont plus performantes sur le plan environnemental en ce qui concerne les critères de gestion de l'excédent d'azote et de l'utilisation d'énergie.

Nos résultats empiriques sur les exploitations laitières permettent de nuancer cette vision binaire des formes d'organisation *familiale versus entrepreneuriale ou aux allures de firme*, en montrant d'abord qu'il existe non pas deux formes mais un ensemble de formes d'organisation avec des caractéristiques structurelles et de gouvernance diverses. Ils permettent également de nuancer les travaux précédemment cités en montrant la performance environnementale est multidimensionnelle et dépend à la fois de la définition des critères de performance. Mesurer la performance globale d'une exploitation d'élevage par rapport à une ou deux pratiques, peut conduire à une évaluation imprécise voire biaisée dans la mesure où cette activité combine plusieurs transactions pour lesquelles une exploitation peut être plus ou moins performante. Les résultats empiriques montrent également que la relation entre formes d'organisation de l'exploitation agricole laitière et transactions agro-environnementales est complexe, dans la mesure où elle dépend à la fois des caractéristiques structurelles et de gouvernance de l'exploitation, et des attributs des transactions. Selon nos résultats, aucune forme n'est plus apte qu'une autre à organiser l'ensemble des transactions agro-environnementales associées aux pratiques d'élevage et de culture dans un système laitier. Il est important de souligner que les *Formes familiales* et les *Micro-exploitations* présentent, de manière générale, des surfaces moyennes en prairies

permanentes, sans cultures annuelles, sans fertilisants synthétiques et phytosanitaires plus importantes. Elles présentent également un pourcentage plus important d'exploitations avec absence d'irrigation. Les exploitations avec des formes de gouvernance proches de la firme présentent, quant-à-elle, un plus grand nombre d'exploitations avec des légumineuses dans leur assolement, un traitement des déjections et des pratiques de labour de conservation ou semis direct.

5. Conclusion

Tout d'abord, ce chapitre à caractère exploratoire avait par objectif d'approfondir l'étude des relations formes d'organisation de l'exploitation agricole et performance environnementale au travers d'une approche par les transactions agro-environnementales et le recours au principe d'arbitrage entre formes d'organisation de Williamson. C'est avant tout une mise à l'épreuve empirique des propositions théoriques de Williamson sur le principe d'alignement discriminant de formes alternatives d'organisation et d'Hagedorn sur les transactions agro-environnementales. Nous retiendrons en particulier deux résultats majeurs.

Le premier concerne la caractérisation des transactions agro-environnementales impliquant les exploitations laitières. Nos résultats mettent ainsi en avant le rôle important de l'incertitude dans la réalisation de certaines des transactions agro-environnementales, comme celles associées aux pratiques de mise en place d'infrastructures agro-écologiques, de gestion des effluents d'élevage, de semis direct ou encore de non irrigation. Ils montrent également le rôle des spécificités de marque associées à la production bio, à la commercialisation en circuit court et au développement d'activités de diversification, dans la réalisation de certaines transactions. Des relations importantes entre certaines transactions agro-environnementales réalisées par des exploitations agricoles et les spécificités de site (appréhendé par les zones de production), physiques et humaines sont aussi mises en lumière.

Le deuxième résultat concerne l'arbitrage entre formes d'organisation des transactions agro-environnementales dans le cas de la production laitière. Cette étude permet en particulier de nuancer la vision binaire qui tend à opposer les exploitations laitières familiales qui seraient

plus performantes sur le plan environnemental aux exploitations qualifiées d'entrepreneuriales qui seraient plus polluantes. Il montre d'abord que les formes d'exploitations laitières sont très diverses et que la relation entre un type d'exploitation et sa performance environnemental, appréhendée au travers d'un profil de pratique, ne va pas de soi. Il apporte ensuite des éléments qui tendent à montrer l'existence d'alignements entre certaines formes d'organisation de l'exploitation laitière et les attributs des transactions associées aux différentes pratiques agricoles mises en œuvre. Les résultats exploratoires suggèrent des corrélations entre, d'un côté, les caractéristiques structurelles et la gouvernance des formes d'organisations de l'exploitation agricole, et de l'autre, des attributs des transactions agro-environnementales. Ainsi, les transactions agro-environnementales marquées par une forte incertitude, un fort besoin en actifs humains et physiques spécifiques, sont de manière générale, davantage le fait des formes d'organisation qui s'éloignent du modèle familial. A l'inverse, les formes d'organisation du type *Exploitations familiales* et *Micro-exploitations* réalisent majoritairement des transactions agro-environnementales caractérisées par des faibles niveaux d'incertitude et des faibles besoins en actifs humains et physiques spécifiques. Aucune forme ne serait donc plus performante qu'une autre sur le plan environnemental. De plus, le caractère contre-intuitif des résultats sur les corrélations met bien en lumière la difficulté à penser une organisation efficace pour la réalisation des transactions agro-environnementales, en raison à la fois du caractère imparfaitement non séparables des entités engagées dans l'échange et du caractère non marchand des biens et des services concernés. L'estimation des coûts d'internalisation des externalités devient dès lors un point essentiel.

En termes de politiques publiques, les résultats renforcent le fait qu'il est important d'avoir une reconnaissance institutionnelle de la diversité des formes d'organisation des exploitations agricoles (Falconer, 2000 ; Hervieu et Purseigle, 2013). Ce chapitre montre en particulier l'importance d'avoir des politiques environnementales adaptées aux caractéristiques de ces différentes formes. En ce qui concerne les exploitations agricoles familiales et les micro-exploitations, il semble important d'avoir un accompagnement (conseil technico-économique et appui financier) pour l'adoption des pratiques agro-

environnementales marquées par une forte incertitude et de forts besoins en capital humain et en connaissances spécifiques. Ceci est particulièrement vrai dès lors qu'il s'agit du traitement des effluents, du semis direct ou encore de l'implantation des légumineuses. Pour les autres formes d'organisation, il semble important d'avoir des politiques d'incitation pour réduire l'utilisation intensive des surfaces agricoles, d'intrants synthétiques et de ressources en eau. Les résultats montrent également que les incitations au développement d'activités de diversification et de la commercialisation en circuits courts sont des leviers importants d'action pour l'amélioration de la performance environnementale.

Concernant les perspectives de recherches futures, notre travail conduit à quatre propositions. La définition des attributs des transactions agro-environnementales est une proposition originale mais qui reste incomplète. Pour certaines pratiques encore peu étudiées, il est donc important d'approfondir la connaissance des interdépendances en jeu et des modalités de coordination susceptibles de les prendre en charge, afin d'améliorer la caractérisation des transactions en question. La réalisation des enquêtes de terrain auprès des formes d'organisation correspondantes à celles identifiées pourrait ainsi compléter et enrichir cette connaissance ainsi que les conclusions globales tirées à partir d'un travail basé principalement sur l'analyse statistique de données du RA 2010. Envisager d'autres critères et méthodes pour choisir les pratiques environnementales et préciser les formes d'organisation des exploitations, selon le type de production, sont également des pistes à explorer. Enfin, la modélisation des relations entre formes d'organisation et attributs des transactions ainsi que le test des hypothèses les concernant est également à considérer pour dépasser le caractère exploratoire du travail réalisé et exposé dans ce chapitre.

ANNEXES

Annexe 1

Tableau 1 : Les principales caractéristiques des 5 formes d'organisation identifiées

Organizational Forms	Main features	Number and percentage of farms
Family farms	Mainly Family labor Medium level of labor, APE* : 1 - 2	251626 60,2%
Micro-farms	Mainly Family labor Low level of labor, APE : 0,25 - 0,75	89790 21,5%
Partnership farms 'Agriculture de groupe'	Mainly Family labor Legal status : " GAEC " Higher level of labor, APE : 3	34312 8,2%
Family corporations <i>firmes agricoles familiales'</i>	Medium level of family labor More or less high level of labor, APE : 1,6 - 3,6 (median score) Legal status : " civile ", " EARL " Associates without labor contribution to the farm	25094 6,0%
Non-family Corporations 'firmes agricoles non familiales'	High level of labor, APE : 2 – 12 Few family labor Some Managers are paid Legal status : " commerciale ", " civile ", " EARL " Associates without labor contribution to the farm Intensive production or high value of the production crop	17211 4,1%
TOTAL		418033

* APE : Annual Person Equivalent of Labor (UTA in French), measured by median score

Source : Legagneux et al., (2015)

Tableau 2 : Non-Family Corporations forms features

Organizational Forms of non-family corporations	Main features	Number and percentage of farms
Archetype of the farming firms	Higher level of labor (APE≈12) Lower rate of the family labor contribution (≈ 10%) Higher value of the production (≈520 k€) Higher level of the trading activities The Farm manager is often an employee (32%) Often no contribution to the farming from the associates (42%) Main productions: horticultural, wine, vegetables productions, poultry	4265 1%

Large wineries or non family farming business	High level of labor (APE≈ 4) Low rate of the family labor contribution (≈ 28%) High value of the production (≈ 250 k€) High level of the trading activities The Farm manager is often an employee (31 %) no contribution to the farming from the associates (93%) Main productions : wine (66%), horticultural productions	3299 0,8%
hybrid farming business	Various and Medium high level of labor APE(≈2,4) Low rate of the family labor contribution (39%) High value of the production(≈ 210 k€) But without trading activities Some Farm managers are employees (23 %) Associates in some farms don't take part to the farming (23%) the farm could be an part-time activity of the manager Main productions : poultry, horticultural, pig, vegetable, fruits, wine productions	9647 2,3%
Total		17 211 4,1%

* APE : Annual Person Equivalent of Labor (UTA in French), measured by median score

Source : Legagneux et al., (2015)

Tableau 3 : Family farms organization forms features

Organizational Forms of family farms	Main features	Number and percentage of farms
One Farmer Farms	Low level of labor (APE≈1) and low rate of value of production (≈50k€)* No Spouse or no labor contribution of the spouse Low rate of external farm work operation Main productions : beef cattle, sheep-goats, milk cows, field crops	129993 31,1%
Basic family type and adapted farms	Medium level of labor (APE≈ 2) ; high value of the production (≈150 k€) Legal status : mainly "EARL" Some non-family labor Labor contribution of the spouse Main productions: milk cows, field crops but no COP, sheep-goats	87359 20,9%
Family farms with other activities	High level of the diversification activities (lateral integration, direct sales) Medium level of labor (APE≈ 1,4) The value of the production is low (≈30 k€) Medium labor contribution of the spouse Main productions : sheep-goats, fruits, vegetables, mixed cropping-breeding, flowers, vine growing	34274 8,2%
Total		25 1626 60,2%

* APE : Annual Person Equivalent of Labor (UTA in French), measured by median score

Source : Legagneux et al., (2015)

Tableau 4 : Micro-farms organization forms features

Organizational Forms of micro-farms	Main features	Number and percentage of farms
Marginal farm activities	Low level of the value of the production (≈14k€) Low level of labor (APE≈0,25) Farming is considered as the main component of the manager's economic activity (21%) Diversity of their professional origin (employee status, retired affiliated to non-agricultural and agricultural pension funds) Main productions : ovine, wine, gains, fruits productions	47843 11,4%
Secondary farm activities	Low value of the production (≈15k€) Higher but low level of labor (APE≈0,6) Farming is considered as the main component of the manager's economic activity (43%) labor contribution of the manager (CEX) is higher The spouse' farmer is active (50%) No diversification activities Main productions : ovine, fruits, grains, beef, wine productions	41947 10,0 %
Total		89 790 21,5%

* APE : Annual Person Equivalent of Labor (UTA in French), measured by median score

Source : Legagneux et al., 2015

Tableau 5 : Partnership organization form features

Organizational Forms	Main features	Number and percentage of farms
PARTNERSHIPS FARM STRUCTURE	High level of labor (3 APE) High level of the family labor contribution (≈ 98 %) High value of the production (≈206 k€) Some diversification of the production (lateral activities, direct sales) Legal status : " GAEC " (associates' company) Associates may not have family ties (19%) The spouse's farmer may contribute to farming (41,5%) Possible specialized activities : milk production, beef productions or mix farming instead : mixed cattle breeding, mixed granivorous breeding	34 312 8,2%

* APE : Annual Person Equivalent of Labor (UTA in French), measured by median score

Source : Legagneux et al., 2015

Tableau 6 : Family Corporation forms features

Organizational Forms of family corporations	Main features	Number and percentage of farms
Wineries And Family farming Business	High level of labor (APE≈3,6) High value production (≈223 k€) Family labor contribution (≈ 44 %) High level of direct sales activities The spouse 'farmer often contributes to the farming Legal status :“ EARL ” (47%) or “ civil ” Main productions : wine (66%), fruits, vegetables, horticultural sectors	16372 3,9%
Patrimony farms	Relatively lower level of labor (APE≈ 1,6) but intensity of labor is various Relatively low value production (k€≈ 140) Family labor contribution (≈ 68%) Some associates without labor contribution (73%) the farm is often a part-time activity for the farm manager Without direct sales activities Very few labor contribution from the spous Legal status: “ civil ” (68%), “ EARL ” External farm work operations Main productions : COP or cereals, wine productions	8722 2,1%
Total		16372 3,9%

* APE : Annual Person Equivalent of Labor (UTA in French), measured by median score

Source : Legagneux et al., 2015

Annexe 2 : Statistiques descriptives des pratiques agro-environnementales et les différentes formes d'organisation des exploitations agricoles

Formes d'organisation	Toutes formes	Agrifirme pure			Agrifirme familiale		Agriculture de groupe	Exploitations familiales			Micro-exploitations	
		Agrifirme mélangé	Agrifirme type	Entreprise agricole non-familiale	Entreprise agricole familiale	Exploitation à caractère patrimonial	Agriculture de groupe	Exploitation familiale type	Exploitation familiale avec valorisation	Exploitation familiale réduite	Activité secondaire	Activité marginale
Pratiques agro-environnementales												
Rapport entre les surfaces en prairies permanentes et les surfaces fourragères												
Moyenne	44,23%	46,23%	31,27%	45,28%	52,92%	45,33%	41,23%	36,81%	75,01%	51,57%	59,19%	58,70%
Ecart type	34%	34,57%	29,91%	42,25%	35,56%	32,65%	32,12%	31,22%	31,81%	34,91%	36,50%	40,80%
Présence de légumineuse fourragère(en % d'EA)												
Absence	78,46%	69,90%	71,43%	54,55%	56,00%	71,37%	76,66%	83,18%	43,36%	77,73%	69,53%	60,19%
Présence de légumineuses fourragères	11,74%	15,05%	21,43%	27,27%	21,45%	18,95%	17,15%	12,42%	9,87%	7,46%	5,15%	0,93%
Toutes surfaces fourragères en prairies permanentes	9,80%	15,05%	7,14%	18,18%	22,55%	9,68%	6,19%	4,40%	46,77%	14,81%	25,32%	38,89%
SAU sans fertilisation minérale/ SAU												
Moyenne	26,07%	25,88%	24,68%	19,56%	43,23%	24,49%	22,52%	20,75%	64,47%	30,96%	40,60%	39,77%
Ecart type	33%	33,37%	33,07%	26,73%	41,35%	31,02%	29,56%	29,31%	39,58%	35,43%	39,68%	42,68%
SAU sans phytosanitaires/ SAU												
Moyenne	59,01%	56,49%	41,64%	66,98%	66,90%	49,45%	54,04%	52,13%	86,95%	67,50%	70,84%	69,32%
Ecart type	29%	31,74%	33,61%	30,23%	32,93%	28,98%	27,87%	26,68%	22,45%	27,46%	30,20%	33,87%
Infrastructures agro-écologiques (en % d'EA)												
Absence des infrastructures agro-écologiques	6,68%	8,74%	14,29%	9,09%	14,91%	9,68%	5,62%	4,88%	22,77%	7,88%	12,88%	16,67%
Présence de jachères, bois, landes uniquement	50,11%	43,20%	50,00%	27,27%	44,00%	43,15%	53,22%	51,11%	33,49%	48,41%	46,35%	52,78%
Mise en place et/ou entretien des haies ou d'alignement d'arbres uniquement	5,84%	8,74%	14,29%	0,00%	6,55%	6,05%	4,45%	5,04%	11,57%	7,11%	9,01%	7,41%
Présence de jachères, bois, landes et mise en place et/ou entretien des haies ou d'alignement d'arbres	37,37%	39,32%	21,43%	63,64%	34,55%	41,13%	36,70%	38,97%	32,16%	36,59%	31,76%	23,15%
Gestion d'effluents (en % d'EA)												
Absence de stockage couvert et de traitement	45,25%	42,72%	42,86%	54,55%	33,82%	39,52%	39,35%	47,67%	33,40%	47,35%	50,21%	75,00%
Stockage couvert	48,32%	46,12%	42,86%	45,45%	52,36%	54,44%	52,22%	45,80%	58,54%	47,81%	47,64%	23,15%
Traitement des déjections	6,43%	11,17%	14,29%	0,00%	13,82%	6,05%	8,43%	6,52%	8,06%	4,84%	2,15%	1,85%
Travail du sol (en % d'EA)												
Labour traditionnel	61,13%	57,77%	42,86%	27,27%	46,55%	50,81%	55,17%	61,99%	38,14%	66,12%	58,37%	52,78%
Labour de conservation ou semis direct	28,27%	29,61%	42,86%	45,45%	30,18%	39,52%	37,73%	33,12%	11,29%	18,19%	14,16%	10,19%
Sans surfaces en culture annuelles	10,6%	12,62%	14,29%	27,27%	23,27%	9,68%	7,10%	4,88%	50,57%	15,69%	27,47%	37,04%
Irrigation (en % d'EA)												
Présence	7,54%	13,11%	35,71%	27,27%	12,73%	17,74%	12,13%	7,38%	7,40%	4,49%	2,58%	3,70%
Absence	92,46%	86,89%	64,29%	72,73%	87,27%	82,26%	87,87%	92,62%	92,60%	95,51%	97,42%	96,30%
Rotation des cultures (en % d'EA)												
Présence	58,78%	50,49%	42,86%	18,18%	47,64%	48,39%	60,22%	62,90%	36,34%	55,76%	41,63%	41,67%
Absence	30,63%	36,89%	42,86%	54,55%	29,09%	41,94%	32,68%	32,21%	13,09%	28,54%	30,90%	21,30%
Sans surfaces en cultures annuelles	10,60%	12,62%	14,29%	27,27%	23,27%	9,68%	7,10%	4,88%	50,57%	15,69%	27,47%	37,04%

EA : Exploitations Agricole ; SAU : Surface agricole utile

Source : RA : 2010

CHAPITRE IV

TRAJECTOIRES D'EXPLOITATIONS ET PROFIL ENVIRONNEMENTAL : LE CAS DES EXPLOITATIONS LAITIÈRES BRÉSILIENNES

Introduction

Comprendre les liens entre activités agricoles et écosystèmes est essentiel pour penser une agriculture plus durable. Différents auteurs ont cherché à représenter ces liens complexes en décrivant les services, positifs ou négatifs, que l'agriculture produit, mais aussi ceux dont elle bénéficie (Zhang et al., 2007 ; Swinton et al., 2007). L'agriculture bénéficie en effet de services engendrés par les écosystèmes (régulation climatique, pollinisation, conservation du sol, etc.) et peut elle-même en procurer aux écosystèmes (maintien de la biodiversité, stockage de Carbone, etc.). D'autre part, elle peut être affectée par des *dis-services* (infestation, etc.) comme elle peut elle-même en produire (pollution, déforestation, etc) (FAO, 2007 ; Zhang et al., 2007).

Cette double interaction soulève la question de la compréhension des déterminants des choix des pratiques par les exploitants agricoles. Cette question a donné lieu à de nombreuses analyses économiques, dont la majorité est centrée sur la décision de l'agriculteur et adopte pour cela une perspective statique. Les travaux qui adoptent une perspective dynamique, afin de comprendre le lien entre l'évolution des modes de gestion et d'organisation des exploitations et leurs environnements, sont plus rares. Ce manque dans la littérature est d'autant plus paradoxal que cette relation est souvent questionnée par les chercheurs et professionnels qui s'intéressent à la durabilité des différents modèles

d'exploitations agricoles – paysannes, familiales, entrepreneuriales ou encore patronales – (Sourisseau et al., 2012 ; Van der Ploeg, 2013 ; Darnhofer, 2014).

Ce chapitre a ainsi pour objectif de contribuer à mieux comprendre les déterminants de l'adoption des pratiques agroenvironnementales en approfondissant simultanément l'étude des facteurs internes et externes à l'exploitation. Il s'agit d'étudier l'influence des facteurs liés aux formes d'organisation (caractéristiques structurelles, modes de gouvernance et capacités d'absorption), le rôle de l'environnement réglementaire et, plus globalement, les différentes formes d'interaction de l'exploitation avec son environnement sectoriel, spatial et marchand sur les choix d'adoption. Ce travail s'appuie sur les approches en économie de l'innovation et des organisations et notamment sur le cadre d'analyse des innovations environnementales (Rennings 2000 ; Horbach et al., 2012). Nous mobilisons également les concepts de l'économie évolutionniste pour appréhender les processus d'apprentissage qui accompagnent les trajectoires d'adoption des pratiques environnementales des exploitations (Darnhofer et al., 2010).

Ce chapitre intègre pour cela une analyse plus qualitative des liens entre modèles d'organisations, choix des pratiques et externalités environnementales, à travers une approche monographique d'exploitations agricoles laitières au Brésil. Le Brésil est un pays dans lequel les pouvoirs publics ont reconnu et institutionnalisé la coexistence de modèles d'agricultures radicalement différents (exploitations familiales vs. agribusiness). Il s'agit donc d'un terrain très pertinent pour tester l'effet de modèles de gouvernance très contrastés d'exploitations agricoles sur les trajectoires d'adoption de pratiques environnementales. De plus, l'agriculture brésilienne a connu une très forte croissance de la production agricole sur cette dernière décennie. Cette croissance soulève aujourd'hui de fortes interrogations quant à ses impacts sociaux et environnementaux. Les exploitations laitières étudiées ont été choisies au regard de la diversité de leurs structures organisationnelles et de leurs formes de gouvernance (agriculture familiale vs agriculture de firme). Ce chapitre s'appuie sur six entretiens semi-directifs réalisés en face à face avec des propriétaires d'exploitations agricoles. Ces entretiens ont été réalisés entre décembre 2015 et janvier 2016 dans les états de São Paulo et du Paraná. Ils ont duré entre 3 et 4 heures et ont été suivis de visite des

exploitations laitière. Chaque entretien a été intégralement retranscrit et traduits en français afin de réaliser une analyse monographique des exploitations et de restituer les faits marquants par la mobilisation de verbatim tout au long du texte.

Ce chapitre s'organise en trois sections. La première section revient sur la notion d'externalités environnementales en agriculture et présente le cadre d'analyse du lien entre forme organisationnelle, choix des pratiques et production d'externalités. La deuxième section s'attache à présenter le contexte de la production laitière et de la protection environnementale au Brésil ainsi que les contours de l'étude empirique. La dernière section est dédiée à la présentation des résultats.

1. Formes d'organisation et pratiques environnementales : cadre d'analyse et hypothèses

1.1. Pratiques agricoles et externalités environnementales

Le concept d'externalité a initialement été proposé par Marshall (1890), puis développé par Pigou (1920). Il a été largement mobilisé pour l'étude des problèmes environnementaux (Baumgärtner et al., 2001 ; Gómez-Baggethun et Muradian, 2015). Dans ce contexte, une externalité environnementale se définit comme les effets de l'action d'un agent sur l'environnement, et plus globalement, sur le bien-être d'autres agents par des transactions qui ne sont pas médiatisées à travers le marché (Gómez-Baggethun et Muradian, 2015). L'idée est de mettre en évidence le fait que la production d'un bien ou d'un service peut s'accompagner de la production " conjointe " d'une externalité environnementale (Wossink et Swinton, 2007). Ces externalités, a priori non intentionnelles, peuvent être positives (stockage de carbone) ou négatives (la pollution atmosphérique) (Zhang et al., 2007).

Le concept d'externalité environnementale est mobilisé de manière différenciée par l'économie de l'innovation pour l'étude de l'innovation environnementale. Conséquence de l'action des agents économiques, l'innovation environnementale se définit comme un procédé, équipement, produit, technique, ou système de gestion, nouveau ou amélioré, qui évite ou réduit l'impact environnemental (Horbach et al., 2012 ; Rennings, 2000; Galliano et

Nadel, 2013). Sa première spécificité réside dans le fait qu'elle génère une double externalité, c'est-à-dire une externalité de connaissance classique, produite par toute innovation technique ou organisationnelle, mais aussi une externalité positive sur l'environnement non médiatisé par le marché et qui met au premier plan les mécanismes d'incitation et de régulation (Rennings, 2000). Sa seconde spécificité réside dans le fait que l'externalité environnementale s'appuie sur des produits, procédés ou pratiques productives propres à chaque adoptant et donc plus globalement à des systèmes techniques et sectoriels spécifiques (Malerba, 2005). Cette seconde dimension est particulièrement importante dans le cas de l'agriculture et des externalités de nature agro-environnementales. En effet, des interdépendances complexes entre les actifs agricoles et environnementaux sont en œuvre dans territoire où plusieurs productions et pratiques coexistent (Baumgärtner et al., 2001 ; Kremen et Miles, 2012 ; Lankoski, 2003). Ces interdépendances ne permettent pas de penser la production de biens agricoles marchands indépendamment de la production (non marchande) d'externalités environnementales (Kremen et Miles, 2012). Les études convergent, donc, pour l'utilisation des proxys qui font généralement référence à une pratique appliquée sur une superficie déterminée pour l'analyse des externalités produites par l'agriculture (Vatn, 2014).

En ce qui concerne les exploitations laitières, elles mettent en œuvre un ensemble de pratiques agro-environnementales spécifiques et génératrices d'externalités environnementales qui leur sont propres. Plusieurs exemples peuvent être donnés. La préservation des surfaces en végétation native¹⁵¹ dans l'exploitation (surtout celles placées à proximité de rivières ou de sources d'eau) produit des externalités positives de maintien de la biodiversité, de préservation des stocks et de la qualité de l'eau, etc. (Wossink et Swinton, 2007 ; Zhang et al., 2007). Les modes de gestion des déjections animales sont un autre exemple. Selon les conditions pédoclimatiques¹⁵², ces modes de gestion peuvent augmenter ou réduire le risque de dégradation de la qualité de l'eau et de l'air, ainsi que de la biodiversité. Il existe différents facteurs contrôlables par les agriculteurs dans la gestion des

¹⁵¹ Végétation composée des espèces indigènes au biome où l'exploitation agricole se trouve

¹⁵² L'intensité et la distribution de la pluie, la variation de la température, la pente du terrain, les attributs du sol, etc.

effluents : une alimentation animale équilibrée, la présence de structures de stockage adéquates et de traitement des déjections, etc. Plus globalement, les systèmes moins consommateurs d'intrants (fertilisants, pesticides et autres produits chimiques), qui utilisent des prairies permanentes pâturées tout au long de l'année (et sur lesquelles des pratiques agro-écologiques¹⁵³ sont appliquées), contribuent à réduire le risque de production d'externalités environnementales négatives et la production des externalités environnementales positives par les exploitations herbivores (Dumont et al., 2016 ; Ryschawy et al., 2017).

1.2. Les processus d'adoption des pratiques environnementales des exploitations agricoles

Le questionnement sur les externalités environnementales de l'agriculture est directement lié à celui sur les mécanismes de régulation publique destinés à inciter les agents à adopter des pratiques plus respectueuses de l'environnement. Cette entrée a constitué la base des premiers travaux en économie de l'environnement. L'économie de l'innovation intègre les facteurs classiques de l'innovation liés aux caractéristiques propres de l'organisation qui influencent sa capacité d'absorption¹⁵⁴ aux facteurs liés à son environnement (Horbach et al., 2012 ; Rennings, 2000). Les approches évolutionnistes permettent quant à elles de montrer que les processus d'interaction et de coévolution entre les différents composants de la firme, mais aussi entre la firme et son environnement, sont au cœur de la compréhension des comportements d'adoption (Nelson et Winter, 1982 ; Van der Bergh, 2007 ; Lazaric, 2010). A partir de cette littérature, nous regroupons deux ensembles de variables: les facteurs internes liées à la structure organisationnelle et au mode de gouvernance de la firme (1.2.1) et les facteurs relatifs aux modes de coordination externes et, plus généralement, à la nature de l'environnement de l'exploitation dans ses différentes dimensions, réglementaire, spatiale, sectorielle ou marchande (1.2.2).

¹⁵³ Semis-direct, sans utilisation de fertilisants minéraux ni de phytosanitaires, rotation de cultures, pâturage tout au long de l'année, mélange prairial avec des légumineuses, pâturage rationnel rotatif, etc.

¹⁵⁴ Il s'agit de l'ensemble des stratégies, routines et processus organisationnels par lesquels l'entreprise ou le système acquiert, assimile, transforme et exploite la connaissance (Cohen et Levinthal, 1990 ; Zahra et George, 2002). La capacité d'absorption s'appuie sur la présence et la qualité des actifs humains, financiers et structurelles.

1.2.1. Le rôle des facteurs internes : structures organisationnelles et modes de gouvernance

La question du choix des modes d'organisation met au premier plan le rôle des formes de gouvernance et des structures décisionnelles de l'organisation (Williamson, 2002, 2005 ; Ménard et Valceschini, 2005 ; Ménard, 2012b). Globalement, les relations entre les structures organisationnelles (ex. mécanismes de coordination et d'incitation) et les attributs des transactions de biens marchands (spécificité d'actif, fréquence et incertitude) ont été bien explorées par des études en économie et en gestion (Williamson, 2002, 2005 ; Ménard et Valceschini, 2005 ; Ménard 2012b). Cependant, les relations existantes entre les formes organisationnelles et les attributs des transactions de biens non marchands tels que les externalités environnementales, ont été moins explorés dans la littérature (Hagedorn, 2008). Comme le note Muradian et Rival (2012), certaines formes organisationnelles sont plus aptes à prendre en charge certains types d'externalités environnementales comportant des actifs plus ou moins spécifiques. L'analyse de ces structures implique en premier lieu la prise en compte des différentes dimensions de l'architecture organisationnelle : la structure du capital, la répartition des pouvoirs et des compétences au sein de l'exploitation, les mécanismes de coordination internes et les modes d'organisation du travail et de la production, ainsi que les mécanismes mis en place pour la coordination avec les partenaires externes (Nguyen et Purseigle, 2012).

En ce qui concerne les formes organisationnelles de l'exploitation agricole, différents travaux ont ainsi mis en évidence la coexistence des exploitations agricoles familiales avec des formes émergentes d'exploitations qui s'en éloignent (Allen et Lueck, 2003 ; Pritchard et al., 2007 ; Van der Ploeg, 2010, 2013, 2014 ; Nguyen et Purseigle, 2012 ; Requier-Desjardins et al., 2014). Le modèle familial traditionnel peut être défini par la réunion au sein d'une même entité de la détention des actifs (foncier, capital, main-d'œuvre), de la superposition de l'organisation productive et de l'organisation familiale, et d'une logique de transmission familiale de l'exploitation et du métier d'agriculteur (Laurent et Rémy, 2000 ; Sourisseau et al., 2012, 2015 ; Bosc et al., 2015). Les formes qui s'éloignent du modèle familial sont caractérisées par la dissociation partielle à totale des droits de propriété et des droits de

gestion des actifs. Associé à d'autres phénomènes comme le développement du salariat agricole ou encore l'entrée d'investisseurs non exploitants dans le capital de l'exploitation, ce phénomène de dissociation se traduit, d'une part, par une complexification de l'architecture organisationnelle et des modalités de gouvernance, et d'autre part, par une déclinaison en une très grande variété de formes organisationnelles (Nguyen et Purseigle, 2012). On trouve dans la littérature différentes formes organisationnelles telles que les exploitations agricoles au contour de firmes (cf. Nguyen et Purseigle, 2012), l'agriculture patronale (cf. Bélières et al., 2013 ; Barral, 2015 ; Bosc et al., 2015), les "*partnership farms*" (cf. Allen et Lueck, 2003 p. 172), l'agriculture de réseau (Requier-Desjardins et al., 2014), l'agriculture entrepreneuriale (cf. Pritchard et al., 2007 ; Van der Ploeg, 2010 ; 2014 ; Requier-Desjardins et al., 2014 p. 46-48) ou "*factory-style corporate*" (cf. Allen et Lueck, 2003 p. 175).

La littérature qui étudie les liens existants entre la diversité des formes d'organisation des exploitations agricoles et leurs comportements environnementaux demeure limitée. Les rares travaux qui existent tendent à opposer le modèle familial traditionnel au modèle dit industriel (Van der Ploeg, 2014). La compréhension de ces liens renvoie premièrement à l'analyse du rôle de la structure de gouvernance et de prise de décisions ainsi que de leurs mécanismes de coordination et d'incitations internes sur l'adoption des pratiques environnementales. Il s'agit, dans ce cas, essentiellement de la capacité d'absorption de nouvelles pratiques de l'exploitation agricole. La capacité d'absorption renvoie à l'ensemble des stratégies, routines et processus organisationnels par lesquels l'entreprise ou le système acquiert, assimile, transforme et exploite les connaissances (Cohen et Levinthal, 1990). Cette capacité peut être caractérisée par des facteurs tels que la capacité d'investissement, la formation, la qualité et la diversité de compétences humaines et managériales ainsi que les expériences acquises au sein des organisations tout au long de leurs trajectoires d'apprentissage (Zahra et George, 2002 ; Lane et al., 2006). Ainsi l'apprentissage n'est pas seulement technologique mais également organisationnel. Cela renvoie à la notion d'apprentissage techno-organisationnel qui rend compte de la construction indissociable et progressive des capacités technologiques et organisationnelles dans une firme dans le processus d'innovation (Martin et Tanguy, 2011). Les trajectoires d'apprentissage permettent

la création d'une mémoire organisationnelle (Nelson et Winter, 1982 ; Tanguy, 1999, 2000 ; Van der Bergh, 2007 ; Lazaric, 2010) qui est souvent associée à des capacités dynamiques d'adaptation de la firme à un environnement changeant (Davoudi et al., 2013 ; Darnhofer, 2014). L'adaptation se fait donc par mécanismes de coordination et d'incitation et des processus d'apprentissage associés à l'adoption. Au-delà des mécanismes de coordination et d'incitation marchands et réglementaires, des mécanismes non-marchand comme la réputation, la confiance, la reconnaissance ou le sentiment d'appartenance influencent également les comportements d'adoption (Davies et Hodge, 2006 ; Carriquiry et Babcock, 2007 ; Darnhofer, 2010, 2014 ; Del Corso, 2015, 2017). Des comportements purement mimétiques ou épidémiques sont aussi mis en avant dans la littérature associée aux comportements d'adoption (DiMaggio et Powell, 1983). Le rôle du manager et de son comportement entrepreneurial dans l'adoption des pratiques est aussi mis en avant principalement par la littérature en gestion (Delmas et Toffel, 2004). Son niveau de formation, sa perception des externalités environnementales, sa capacité à optimiser la gestion des ressources ainsi que la manière dont il appréhende son exploitation influence son comportement d'adoption (Davies et Hodge, 2006 ; Schimitzberger et al., 2005 ; Yiridoe et al., 2010). Des facteurs, ayant trait aux rapports familiaux, comme les modalités de succession, semblent aussi influencer les choix d'adoption (Darnhofer, 2010, 2014 ; Zagata et Sutherland, 2015 ; Whitehead et al., 2016). In fine, l'objectif est d'analyser le rôle de la capacité d'absorption, des caractéristiques structurelles et de la gouvernance de l'exploitation dans les mécanismes décisionnels et les processus d'apprentissage associés à l'adoption des pratiques agro-environnementales.

1.2.2. Le rôle des facteurs externes : l'environnement réglementaire, sectoriel, spatial et marchand

La littérature associe également le comportement d'adoption à des facteurs externes à l'organisation de la firme. Ces facteurs externes sont associés à des mécanismes d'interaction et de coévolution de l'organisation avec son environnement (Dosi, 1988 ; Lazaric et al., 2010 ; Del Rio Gonzalez, 2009). L'effet de la réglementation sur le comportement des agents est la dimension la plus développée dans la littérature standard en économie de l'environnement.

Dans cette littérature, la réglementation est surtout associée à la résolution des défaillances de marché. Parallèlement, la littérature en économie de l'innovation et notamment environnementale (Rennings 2000), la réglementation est un élément important qui détermine et différencie les systèmes d'innovation. Ces systèmes associent plus globalement, le rôle des institutions, les domaines technologiques et les réseaux d'acteurs dans la résolution des problèmes des déficits d'incitation relatifs à la double externalité des innovations (*regulatory push-pull effect*) ainsi qu'aux comportements d'adoption d'innovations environnementales (Rennings, 2000 ; Malerba, 2005 ; Tanguy et al., 2015 ; Tanguy et Martin, 2015). Les relations de confiance et de réputation ainsi que les facteurs marchands de l'adoption (*market pull effect*) sont aussi soulignés en tant que facteurs externes clés pour la mise en place des mécanismes d'incitation et de coordination dans l'adoption des pratiques (Carriquiry et Babcock, 2007 ; Horbach et al., 2012 ; Chiffoleau et Touzard, 2014).

En ce qui concerne la réglementation, la littérature empirique met en lumière le rôle des mécanismes associés à la mise en conformité réglementaire (volontaire ou obligatoire) et d'anticipation des réglementations futures dans l'adoption des pratiques environnementales (Del Rio Gonzalez, 2009). Le degré de sévérité de la réglementation, le niveau de mise en œuvre et l'efficacité des mécanismes de contrôle qui l'accompagne (Falconer et Saunders, 2002 ; Kara et al, 2008 ; Gallaud et al., 2012) ainsi que la légitimité attribuée à la réglementation (Davies et Hodge, 2006) constituent aussi des facteurs importants de l'adoption. Pour le secteur agricole, certains auteurs ont également analysé les effets de l'environnement réglementaire dans l'adoption de pratiques de production agricoles dans différents pays européens (Falconer et Saunders, 2002 ; Yiridoe et al., 2010), aux Etats Unis (Kara et al., 2008), pour des régions tropicales (Lambin et al., 2014) et plus spécialement pour le Brésil (Nepstad et al., 2014 ; Velazco-Bedoya et al., 2015). Ces deux derniers travaux montrent notamment que l'association de politiques publiques de contrôle et des mécanismes d'incitation à l'adoption des pratiques environnementales a significativement contribué à réduire l'impact de la production agricole brésilienne. *In fine*, nous étudions l'influence de l'environnement réglementaire sur l'adoption des pratiques

environnementales dans les exploitations agricoles ainsi que les différents mécanismes associés.

Quant à l'environnement spatial, sectoriel et marchand de l'agro-alimentaire il semble que la demande de produits avec des attributs environnementaux ne cesse d'augmenter. En même temps, il est difficile d'identifier les attributs environnementaux, de manière *ex ante* ou même *ex post* (Hagedorn, 2008). Des acteurs privés qui cherchent à répondre à cette demande sont généralement dans une démarche stratégique accompagnée de mécanismes qui visent la construction d'une image de marque (Raynaud et al., 2009) ou le maintien d'une réputation (Carriquiry et Babcock, 2007). Ils doivent donc privilégier la mise en place de mécanismes d'incitation et de coordination qui visent à réduire l'incertitude sur les attributs des produits ainsi que l'asymétrie d'information entre le producteur et le consommateur (Renting et al., 2003 ; Raynaud et al. 2005, 2009 ; Barbieri et Mahoney, 2009 ; Dervillé et Allaire, 2014). Cela demande un ensemble d'investissements spécifiques dans la mise en place des processus et des pratiques normées (cahiers des charges¹⁵⁵, etc.), dans la maîtrise technique des étapes de production et dans la mise en place d'un système de traçabilité (Ménard et Valceschini, 2005 ; Raynaud et al., 2005, 2009). Selon Ménard et Valceschini (2005) et Raynaud et al. (2005) c'est pour garantir le retour sur ces investissements spécifiques que les acteurs économiques ont recours à l'intégration verticale ou/et à des arrangements basés sur un ensemble de mécanismes de coordination (contrats, hiérarchie et réputation) et d'incitations (financières et non financières). Les contrats de production sont les instruments traditionnellement mobilisés dans la création des mécanismes d'incitation à l'adoption des pratiques de production à faible utilisation d'intrants (Ricome et al., 2016). L'adoption des pratiques peut également être le résultat d'un processus délibératif associé à un partage de connaissances entrepris par un collectif d'acteurs (Norgaard, 2004 ; Del Corso et al., 2015, 2017). En effet, des processus d'apprentissage collectifs peuvent encourager les agriculteurs à réexaminer leurs connaissances, valeurs et croyances partagées et contribuer à la légitimation de l'adoption des pratiques agricoles alternatives (Del Corso et al., 2015, 2017).

¹⁵⁵ Des cahiers des charges sur certains produits (organiques, appellation d'origine contrôlée, etc.) définissent les procédés et les pratiques agro-environnementales utilisées dans l'exploitation agricole.

Enfin, la participation des exploitations agricoles dans des arrangements permettant la mise en place d'investissements spécifiques pour la réduction d'externalités environnementales dépend des conditions de l'environnement sectoriel, spatial et marchand de l'exploitation agricole. Nous nous intéressons ici à identifier les facteurs de l'environnement sectoriel, spatial et marchand associés à des mécanismes et des processus d'apprentissage mis en œuvre dans l'adoption des pratiques agro-environnementales par les exploitations agricoles.

En partant des propositions de Rennings (2000) perfectionnées par Horbach et al. (2012), le cadre d'analyse des déterminants organisationnels et institutionnels des externalités environnementales peut être schématisé de la manière suivante :

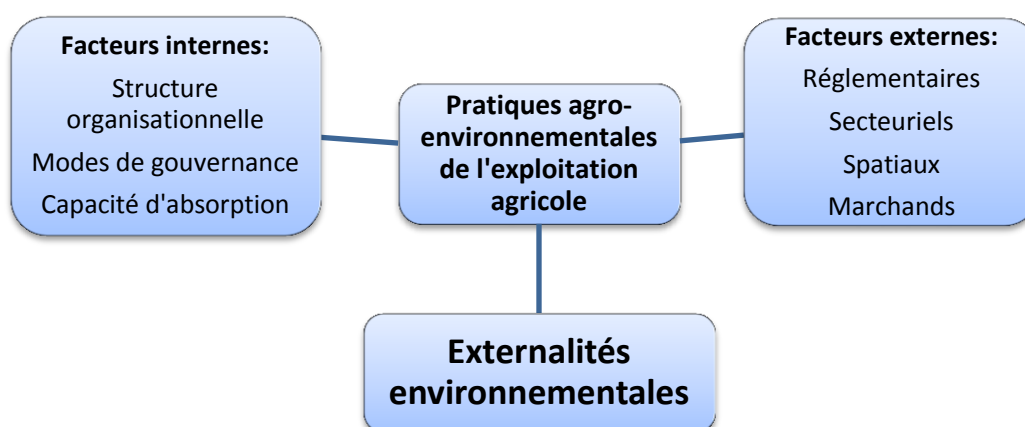


Figure 14: Les déterminants des externalités agro-environnementales de l'exploitation agricole

Ce cadre analytique sera appliqué à l'étude qualitative des relations entre les formes d'exploitations laitières brésiliennes et les externalités environnementales en termes de pratiques adoptées.

2. Contexte et méthodes

2.1. Le contexte de la production laitière et de la protection environnementale au Brésil

L'objectif de cette section est de présenter des éléments du contexte de la production laitière au Brésil qui sont nécessaires pour comprendre les facteurs qui peuvent influencer

l'adoption des pratiques agro-environnementales par les différentes formes d'exploitation. Ces éléments mettent également en évidence la spécificité et l'originalité du terrain d'étude.

2.1.1. Les formes d'organisation des exploitations laitières au Brésil

La production laitière est répartie sur tout le territoire brésilien. Seulement 1% des municipalités brésiliennes n'ont pas de production laitière (Martins et al., 2016). A titre d'exemple, selon le dernier recensement général agricole brésilien (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006) la production laitière est présente dans 25% des exploitations agro-forestières brésiliennes, soient plus de 1.350.000 exploitations. La diversité dans l'occupation des sols par les exploitations laitières conduit à des formes d'organisation, des technicités et productivités très diversifiées. Selon le même recensement, 45% des exploitations laitières ne génèrent que 4,6 % de la production tandis que 21,4% des exploitations représentent 74,1% du total du lait produit. Les résultats de ce recensement montrent que les exploitations laitières de petite taille et une production vivrière produisent en moyenne 309 litres de lait/vache/an. Sur les exploitations laitières de plus grande taille la production moyenne par vache par an est 12 fois plus importante.

Concernant les structures organisationnelles et les modes de gouvernance, la majorité des exploitations laitières sont de type familial selon les critères établies par la Loi n° 11326 de 24 de juillet de 2006¹⁵⁶ (Zoccal et al., 2005, 2008 ; Ferreira Filho et Vian, 2016). Il existe une grande diversité de systèmes de production et de pratiques employées au sein de ces exploitations familiales (Ferrazza et al., 2015 ; Zoccal et al., 2005, 2008). La majorité est caractérisée par un faible niveau de formation des propriétaires et des travailleurs ainsi qu'un accès réduit à l'information (Ferrazza et al., 2015 ; Zoccal et al., 2008). Selon ces auteurs, les ces exploitations laitières familiales représentent 80% de l'effectif total des exploitations laitières au Brésil. A côté, il existe une grande diversité d'exploitations qui s'éloignent des formes familiales. Ces structures sont généralement caractérisées par la présence majoritaire d'une main-d'œuvre contractualisée et d'une séparation entre l'activité

¹⁵⁶ Elle reconnaît la coexistence des différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole. Cette loi détermine également des critères pour encadrer l'agriculture familiale concernant la taille de l'exploitation, la main d'œuvre utilisée et le pourcentage du revenu familial originaire de l'exploitation

de production et la vie familiale (Ferrazza et al., 2015). Ces structures s'appuient généralement sur des actifs internes et/ou externes qualifiés et sur un vaste système d'accès et de traitement de l'information. En ce qui concerne les modes de production, ces systèmes sont majoritairement basés sur une utilisation intensive des intrants et des technologies (Ferrazza et al., 2015).

2.1.2. La politique agricole duale et les réglementations environnementales : l'importance du contexte institutionnel

L'organisation de la politique agricole brésilienne autour des deux principaux ministères est une autre des spécificités importantes à prendre en compte dans le contexte brésilien. Le ministère du Développement Agricole est en charge de promouvoir le développement rural au Brésil, de faciliter l'accès des exploitations agricoles à la terre et aux marchés et de renforcer la viabilité de l'agriculture familiale. En parallèle, le ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de l'Approvisionnement a comme mission principale de promouvoir le développement durable et la compétitivité de l'agrobusiness brésilien. Le premier ministère met en avant des politiques mettant en avant le rôle social de l'agriculture pendant que le deuxième se charge plutôt des politiques liées à la compétitivité du secteur agricole.

On retrouve ce caractère dual des politiques agricoles également dans les politiques environnementales. Au niveau national, la principale réglementation relative à la préservation de l'environnement ("Code Forestier" Loi n 23.739) appliquée aux exploitations agricoles a été publiée en 1934. La dernière révision de cette loi, qui a évolué au cours des années, date de 2012 (Velazco-Bedoya et al., 2015). Elle réglemente la préservation des berges des rivières en végétation native en fonction de la largeur du lit de la rivière. Cette loi oblige également la protection de 20 à 80% de la surface de l'exploitation en végétation native (Siqueira et Duru, 2016). Ces exigences varient principalement en fonction de la forme de gouvernance (familiale vs non familiale) et de la taille (les plus petites ont moins de contraintes réglementaires) de l'exploitation agricole. Certains facteurs rendent cependant difficile la mise en place et le contrôle de cette loi : asymétrie d'informations,

manque d'incitation à l'application des réglementations, taille du territoire à couvrir et à contrôler, etc.

Il existe également un deuxième ensemble de normes environnementales définies au niveau de chaque Etat. Toutes les exploitations agricoles, quelle que soient leur structure de gouvernance et leur taille, ont besoin d'un permis environnemental de production pour exercer leur activité de production et pour construire des infrastructures agricoles. Ce permis est délivré par l'organe responsable de la protection de l'environnement de chaque Etat. Le permis est délivré si les exploitations agricoles exercent une activité jugée "à faible impact environnemental" ou si elles présentent un plan de réduction des impacts de son activité dans le cas où l'activité est une source importante d'impacts. La production laitière est considérée par les pouvoirs publics comme une activité à faible potentiel d'impact environnemental, même si les systèmes de production laitiers très intensifs et de grande taille ont un fort risque de générer des externalités environnementales négatives. Globalement, il manque une législation (à l'exemple de celle de la production porcine) qui encadre les pratiques liées au traitement, stockage et utilisation des déjections provenant de la production laitière (intensive et non-intensive).

2.1.3. Le marché laitier au Brésil

Le Brésil est le quatrième pays producteur de lait au monde. Cette production est pratiquement en totalité consommée sur le marché domestique. En 2012, plus de 35% du total de lait commercialisé a été vendu sur la forme liquide (dont 55% transformé en UTH) ; plus de 27% a été transformé en fromage et plus de 25% en poudre de lait. Les 13% restants ont été transformés en d'autres produits laitiers (Correr et al., 2015). Le marché brésilien est caractérisé par une forte concurrence entre les entreprises multinationales et nationales. En 2014, les 10 plus grandes entreprises nationales ont transformé seulement 22,9% du total de lait commercialisé dans le pays. Nestlé et Lactalis ont transformé le plus grand volume de lait (Correr et al., 2015).

La norme n° 62 du 29 de décembre 2011 définit les critères de production, de conditionnement et de transformation. Elle classe le lait en 2 catégories : le lait de type A et

le lait cru refroidi. Le lait type A doit répondre à un cahier des charges stricte avec des exigences envers les procédés et les paramètres microbiologiques et sanitaires. Ce lait, de qualité différenciée, coûte plus cher et est destiné à des consommateurs avec un plus grand pouvoir d'achat. Le lait cru refroidi, après transformation, est destiné à des consommateurs moins exigeants. Des cahiers des charges spécifiques, établis pour la production de lait biologique ou selon les exigences de certaines entreprises¹⁵⁷, conduisent également à une différenciation sur le marché de produits laitiers.

2.2. La démarche méthodologique

2.2.1. Les critères d'identification des 6 différentes formes d'exploitation laitière étudiées

Les exploitations faisant l'objet des monographies devaient être représentatives de la diversité des formes existantes, entre l'exploitation familiale traditionnelle et celles qui s'en éloigne le plus. Pour identifier nos études de cas, nous nous sommes appuyés sur deux des principaux critères proposés dans la littérature (Allen et Lueck 2003; Nguyen et Purseigle, 2012) pour caractériser les formes d'exploitation : (1) les modalités de gouvernance et de gestion opérationnelle de l'exploitation et, (2) les caractéristiques et les modes de gestion de la main-d'œuvre. Concernant le premier critère, Van der Ploeg (2010, 2014) et Nguyen et Purseigle (2012) montrent que certaines formes d'exploitations adoptent des logiques financières et patrimoniales très différentes de celles qui caractérisent les exploitations familiales traditionnelles. Nguyen et Purseigle (2012 p. 106) proposent un tableau, inspiré des travaux en économie industrielle, avec des critères permettant l'identification des modalités de gouvernance et gestion opérationnelle s'éloignant du modèle familial. Selon ces derniers auteurs, ces formes se différencient du modèle familial par la multiplicité de centres de prise de décision, la participation d'investisseurs externes à la famille au capital, ainsi que par une gestion de l'exploitation en mode projet. En ce qui concerne le deuxième critère sur l'organisation du travail, les exploitations qui s'éloignent du modèle familial se caractérisent

¹⁵⁷ Nestlé exige de ses fournisseurs le respect à un cahier de charges connu comme " code des pratiques à la ferme ". Ce code contient des obligations en matière de s pratiques de production et l'environnementales. Plus d'information : www.produtornestle.com.br/programas-Nestle/boas-praticas-na-fazenda-bpf.aspx

par la prédominance d'une main-d'œuvre salariée, avec différents niveaux de qualification et différentes compétences, qui permettent une délégation des tâches et des responsabilités au sein de l'exploitation (Van der Ploeg, 2010, 2014 ; Nguyen et Purseigle 2012 ; Requier-Desjardins et al., 2014). Empiriquement, les formes d'exploitation familiale traditionnelles sont les plus étudiées dans la littérature et peuvent être facilement identifiées. Parallèlement, les différentes formes d'organisation qui s'éloignent de ce modèle sont aussi décrites et approfondies dans différents travaux. Ces formes, présentées en section 1.2.1 – agriculture au contour des fermes, agriculture patronale, entrepreneuriale, “ *partnership farms* ” et “ *factory-style corporate* ”- ont servi de repère dans nos choix de terrain.

2.2.2. L'enquête auprès de l'échantillon identifié

La démarche méthodologique a été basée sur une série d'entretiens semi-directifs avec les propriétaires des exploitations laitières et sur une visite de l'exploitation. Ces entretiens ont été réalisés en décembre 2015, dans les Etats de São Paulo et du Paraná. Ces Etats sont respectivement la 6^{ème} et la 3^{ème} plus importante zone en termes de volume de lait produit. Le guide d'entretien est organisé autour de trois axes thématiques qui correspondent aux trois composantes de notre cadre théorique :

i) Le premier concerne la caractérisation des facteurs internes des formes d'organisation de l'exploitation agricole : structure organisationnelle, modalités de gouvernance de l'exploitation agricole, caractéristiques du chef d'exploitation et main d'œuvre. Cet axe thématique permet de caractériser les formes d'organisation de l'exploitation familiale et de celles qui s'en éloignent.

ii) Le deuxième porte sur les pratiques agro-environnementales des exploitations agricoles : il rassemble des questions qui visent à caractériser la préservation des surfaces en forêt selon les limites imposées par la réglementation environnementale, les pratiques de production (l'utilisation de surfaces et pratiques de culture et d'élevage) et la gestion des déjections animales (traitement, stockage et épandage). Ces critères permettent d'établir le profil des pratiques associés aux externalités environnementales potentiellement produites par les exploitations laitières.

iii) Le troisième axe porte sur les déterminants externes des pratiques. Il a pour objectif de soulever les facteurs de l'environnement réglementaire, sectoriel, spatial et marchand de l'exploitation. Les questions ont notamment porté sur la stratégie économique et commerciale des exploitations mais aussi sur la caractérisation de l'environnement réglementaire, des standards de production de l'exploitation laitière, et des réseaux d'innovation mobilisés par l'agriculteur.

Pour chaque axe thématique, au-delà de la caractérisation de l'état actuel, l'entretien avait pour objectif de retracer les principales étapes d'adoption et de changements dans la trajectoire de l'exploitation. Cette étape de l'entretien nous permettait d'avoir la perception du manager et de caractériser les mécanismes qui influencent l'adoption des pratiques sur chaque exploitation. Tous les entretiens ont été retranscrits intégralement et traduits du portugais au français avec les "*verbatim*" des interviewés pour exprimer leurs principales idées sur les différents axes d'informations collectés. Des tableaux de synthèse ont également été construits pour faciliter la comparaison des résultats entre les différentes formes d'exploitation étudiées.

3. Résultats

3.1. Les facteurs internes : structures organisationnelles, modes de gouvernance et profil environnemental

Cette sous-section présentera d'abord la structure organisationnelle et le mode de gouvernance des exploitations laitières étudiées. Puis, elle présentera le profil des pratiques agro-environnementales des exploitations agricoles et les externalités environnementales associées.

3.1.1. Structures organisationnelles et modes de gouvernance des cas étudiés

Les six exploitations laitières étudiées présentent différents modes de gouvernance et structures organisationnelles (Tableau 17). La première exploitation (EA1) est de type familial selon les critères établis par la Loi n° 11326 de 24 de juillet de 2006 alors que les cinq autres exploitations s'éloignent à des degrés différents de ce modèle. L'exploitation EA1 est

localisée dans la région de Piracicaba, dans l'Etat de São Paulo. Elle a une gouvernance de type familial (cf. Sourisseau et al., 2012, 2015 p. 14-15 ; Nguyen et Purseigle, 2012 p. 106). En effet, le capital de l'EA1 est d'origine familiale et la gestion est centralisée et réalisée de manière exclusive par la famille (père et fils) depuis trois générations. Le foncier ainsi que l'activité laitière/agricole ont été transmis de père en fils. La gestion est caractérisée par une forte imbrication entre la famille et l'exploitation. La production pour l'autoconsommation est ancrée dans les traditions de la famille. Une logique de rentabilité à long terme, avec un objectif de transmission du foncier et de l'activité laitière sont également présents dans le discours de l'exploitant. La quasi-totalité des revenus de la famille provient de l'exploitation agricole. Cette exploitation présente une faible capacité interne d'absorption, principalement à cause de sa petite taille (20 vaches en lactation), d'un faible niveau de formation des propriétaires et de sa faible capacité d'investissement. Sa capacité d'innovation est extrêmement dépendante des ressources externes (en matière de conseil, de financement, etc.).

La deuxième exploitation étudiée (EA2) est localisée dans la région de Francisco Beltrão dans l'Etat du Paraná. Cette exploitation a une forme de gouvernance que nous qualifions d'entrepreneuriale (cf. Requier-Desjardins et al., 2014 p 46-48). Seule une petite partie du foncier est d'origine familiale. L'exploitant entrepreneur a loué les terres, le troupeau et les infrastructures agricoles de son voisin. Ce dernier lui délègue non seulement la gestion opérationnelle et financière de son exploitation, mais aussi la prise de décision. Deux employés y travaillent, l'un à plein temps et l'autre à mi-temps. Une partie des activités de production (production de maïs et d'ensilage) est sous-traitée à une entreprise de travaux agricoles. La gestion de cette exploitation représente 100% du revenu de l'entrepreneur qui a récemment été diplômé d'une école vétérinaire. La logique de rentabilité à court terme prédomine. L'entrepreneur considère l'activité rentable mais il souhaite l'arrêter à la fin du contrat. Cette exploitation a une faible capacité d'absorption en raison de la faible expérience du propriétaire (25 ans), sa faible capacité d'investissement et sa petite taille (30 vaches en lactation). Sa capacité d'innovation dépend fortement des ressources externes.

Tableau 17: Les formes de gouvernance et la structure organisationnelle des exploitations laitières étudiées

	EA1 Familiale	EA2 Entrepreneuriale	EA3 Patronale	EA4 Sociétaire familiale	EA5 Firme actionnariale	EA6 Agro-industrielle
Structure du capital, statut du foncier et de l'activité laitière	Capital familial. Foncier et activité laitière/agricole vus comme des patrimoines	Capital de l'entrepreneur. Foncier vu comme des outils et activité laitière vu comme activité rentable mais temporaire	Capital de l'entrepreneur dans un portefeuille d'actifs, mais attachement au foncier et à l'activité laitière vu aussi comme rentable	Capital familial dans un portefeuille d'actifs, foncier vu comme un patrimoine. Activité laitière vu comme une activité rentable	Capital externe (différents actionnaires) et portefeuille d'actifs, foncier vu comme un actif de production et activité laitière comme une activité rentable	Capital familial (mais portefeuille d'actifs), foncier et l'activité laitière vus comme des patrimoines mais aussi comme des activités rentables
Structure de prise de décision et de gestion de l'exploitation	Centralisée par le propriétaire (chef d'exploitation) et superposition de la gestion domestique et de l'exploitation	Centralisée par le propriétaire (chef d'exploitation)	Centralisée par le propriétaire, mis en place par ouvrier coordinateur ¹	Décentralisée (1 directeur financier et 1 opérationnel), ouvrier coordinateur ¹	Décentralisée (conseil d'administration, 1 directeur opérationnel et 1 financier)	Décentralisée (Conseil d'administration, 1 directeur opérationnel et 1 financier), gestionnaires, autres
Main d'œuvre : Qualité, diversité des compétences et sous-traitance	Exclusivement familiale (rarement saisonniers/ entre-aide) non qualifié	Employés à plein temps et saisonniers peu qualifiés, sous-traitance partielle de la production d'aliments	Employés à plein temps et saisonniers peu qualifiés, sous-traitance partielle de la production d'aliments	Employés à plein temps et saisonniers qualifiés et peu diversifiés, très peu d'activités sous-traitées	Employés à plein temps et saisonniers bien qualifiés et diversifiés, délégation complète de l'activité de production d'aliments	Employés à plein temps, très qualifiés et diversifié, très peu d'activités sous-traitées
La capacité d'absorption	Faible : petite taille (20 vaches), faible scolarité des managers, faible capacité d'investissement	Faible : petite taille (30 vaches), faible expérience organisationnelle et faible capacité d'investissement	Moyenne/Faible : petite/ moyenne taille (40 vaches), faible expérience organisationnelle, moyenne capacité d'investissement	Moyenne/forte : grande/moyenne taille (190 vaches), expérience organisationnelle, moyenne capacité d'investissement	Forte : grande taille (730 vaches) grande capacité d'investissement, compétences diversifiées et qualifiées	Très Forte : grande taille (1600 vaches), grande capacité d'investissement, expérience organisationnelle, compétences très diversifiées et qualifiées

La troisième exploitation laitière (EA3) est localisée dans la région de Francisco Beltrão dans l'Etat du Paraná. Elle correspond à un mode de gouvernance patronal qui s'approche à ceux décrits par la littérature (Bélières et al., 2013 ; Barral, 2015). Le propriétaire ne travaille pas dans l'exploitation ; il délègue le travail mais il garde le contrôle sur toutes les décisions. L'exploitation représente seulement 2% de son revenu. Il a un cabinet d'avocat et un portefeuille d'investissements immobiliers. L'exploitation est une des entités de ce portefeuille. Le propriétaire a souhaité conserver cette exploitation dans la famille car il a un fort attachement au foncier et à l'activité laitière. Deux finalités semblent s'entremêler : garder l'exploitation pour les loisirs et son agrément personnel d'une part, la transmettre éventuellement à une de ses filles récemment diplômée d'une école vétérinaire d'autre part. Il y a trois employés dont un qui est chargé de superviser les deux autres. Seules les opérations de récolte du maïs et de réalisation de l'ensilage sont déléguées. Cette exploitation a une capacité d'absorption limitée. En fait, malgré sa taille modeste (38 vaches en lactation) et le manque de compétences et d'expérience de son propriétaire, l'exploitation a une forte capacité d'investissement. Sa capacité d'innovation dépend également fortement des ressources externes.

La quatrième exploitation laitière (EA4) est localisée dans la région de Castro dans l'Etat du Paraná. Elle présente une forme de gouvernance que nous qualifions de sociétaire familiale. Deux frères, propriétaires, se sont associés autour d'un projet de gestion de l'exploitation d'origine familiale. L'un d'entre eux est vétérinaire et a été directeur d'une entreprise multinationale dans le secteur de la viande. L'autre est consultant en sécurité du travail. Ils ont des activités non agricoles mais l'exploitation représente aujourd'hui la majorité de leurs revenus. La prise de décision est plus décentralisée que dans les exploitations précédentes. Les décisions stratégiques sont prises de manière conjointe par les deux frères. Ces derniers réalisant très rarement les travaux agricoles, ils délèguent toute la gestion opérationnelle. Il y a donc un gérant, responsable de six autres employés. La réalisation des activités de semis et de récolte est sous-traitée. Les propriétaires sont préoccupés par la rentabilité à court terme, mais également par la transmission de l'exploitation. Cette dernière pose problème car aucun des enfants des deux frères ne semblent être intéressés par l'agriculture. Cette

exploitation a une forte capacité d'absorption grâce à sa taille importante (190 vaches en lactation), à une expérience de plus de 30 ans et à une capacité d'investissements considérable. Sa capacité d'innovation dépend partiellement des ressources externes.

La cinquième exploitation laitière (EA5) est localisée dans la région de Castro dans l'Etat du Paraná. Elle a des caractéristiques qui se rapprochent d'une gouvernance de type firme selon les critères établis par Nguyen et Purseigle, (2012 p. 106). L'exploitation est dirigée par six actionnaires (deux familiaux et quatre non familiaux). De multiples centres de prise de décision existent et sont organisés de manière hiérarchique. Les décisions stratégiques sont prises par le conseil d'administration. L'un des actionnaires est directeur administratif et financier et un autre est directeur des opérations de production. En plus d'être actionnaires, ils sont également salariés. Ensuite, il y a 3 gérants-salariés responsables de 16 ouvriers, souvent en charge de la traite. Toute la production d'aliments et la construction des infrastructures de production sont sous-traitées. La logique de rentabilité financière prédomine et l'activité de production laitière est récente (moins de 5 ans). Cette exploitation a une forte capacité d'absorption, principalement grâce à sa taille importante (730 vaches en lactation), à sa très forte capacité d'investissement et aux compétences complémentaires des actionnaires (un zootechnicien, un vétérinaire spécialiste en reproduction, deux agronomes agriculteurs et éleveurs de vaches laitières, un administrateur d'entreprise et éleveur de vaches laitières). Leur capacité d'innovation dépend très peu des moyens externes.

La dernière exploitation laitière (EA6) est localisée dans la région de São Carlos dans l'Etat de São Paulo. Cette exploitation est une société agro-industrielle dont le capital est exclusivement familial et dont la gouvernance peut être qualifiée de capitalisme familial (cf. Nguyen et Purseigle, 2012 p. 105). Le capital est transmis depuis trois générations. La gouvernance est basée sur un conseil d'administration composé de quatre membres actionnaires de la famille et présidé par le père. Deux des membres familiaux travaillent sur l'exploitation. Le premier est ingénieur agronome et assure la direction opérationnelle des activités de production et de transformation. Le second est diplômé d'une école de commerce et assure la fonction de directeur financier et commercial. Il y a 230 employés

dont 12 responsables d'équipes, en charge des différentes étapes de production, transformation et commercialisation des produits de l'exploitation. Ils ne sous-traitent que très peu d'activités. Les logiques financière et patrimoniale s'hybrident avec notamment une recherche de maximisation du profit par l'intensification et la création de valeur ajoutée sur les produits. Cette exploitation a une forte capacité d'absorption grâce à sa grande taille (1600 vaches en lactation), à l'importante capacité d'investissement, au capital humain diversifié et compétent (formation continue des employés) ainsi qu'aux compétences acquises par l'expérience dans la gestion d'opérations agricoles à grande échelle depuis plusieurs générations. Leur adoption des pratiques dépend très peu des ressources externes.

3.1.2. Le profil des pratiques agro-environnementales des exploitations agricoles et les externalités environnementales associées

Les exploitations laitières adoptent différentes combinaisons de pratiques agro-environnementales qui dessinent des profils de pratiques et peuvent être associés différents niveaux de production d'externalités environnementales (tableau 18). Trois critères permettent d'établir ces profils. Le premier critère renvoie aux externalités environnementales associées à la protection des surfaces en végétation native. La mesure de ces pratiques s'appuie sur les déclarations des interviewés sur la préservation (intégrale ou partielle) de ces surfaces, selon les critères établies par la Loi n° 12.651 du 25 de mai de 2012. Le deuxième critère renvoie aux externalités environnementales associées aux pratiques de production (type de travail du sol, assolement par culture, itinéraire technique, alimentation du bétail, etc.). La caractérisation de cet ensemble de pratiques permet de définir si le mode de production est intensif dans l'utilisation des ressources internes et externes à l'exploitation. Le troisième critère renvoie au niveau de maîtrise des externalités négatives liées aux modes de gestion des déjections animales. Le tableau 18 permet de caractériser les profils de pratiques en termes d'externalités environnementales potentiellement produites par les exploitations.

Tableau 18: Les pratiques agro-environnementales et types d'externalités

	EA1 Familiale	EA2 Entrepreneuriale	EA3 Patronale	EA4 Sociétaire familiale	EA5 Firme actionnariale	EA6 Agro-industrielle
Production des externalités positives par la préservation des surfaces en végétation native*	Très Forte : Préservation des superficies selon les limites établies par la loi et même au-delà de la loi	Moyenne : Préservation incomplète des superficies selon les limites établies par la loi et drainage de mares	Moyenne : Préservation incomplète des superficies selon les limites établies par la loi	Fort : Préservation des superficies selon les limites établies par la loi	Fort : Préservation des superficies selon les limites établies par la loi	Fort : Préservation des superficies selon les limites établies par la loi
Production des externalités négatives par le mode production	Faible : utilisation de pratiques agro-écologiques**	Moyen : grande % de surfaces en prairies, consommation moyenne d'intrants et pratiques conventionnelles	Moyen : grande % de surfaces en prairies mais les systèmes sont intensifs en entrants et les pratiques sont conventionnelles	Fort : moyen % de surfaces en prairies mais les systèmes sont intensifs en entrants et les pratiques sont conventionnelles	Très fort : Très forte consommation d'intrants, pratiques conventionnelles	Très fort : Très forte consommation d'intrants, pratiques conventionnelles
Production des externalités négatives associées aux déjections	Faible : Salle de traite éloignée du cours d'eau, déjections utilisées dans les jardins familiaux	Partiellement maîtrisée : Salle de traite et stockage de déjections proches de cours d'eau et en conditions précaires	Partiellement maîtrisée : Salle de traite et stockage de déjections proches de cours d'eau et en conditions précaires.	Maîtrisée : stockage et traitement de déjections (<i>compost barn</i>)	Bien maîtrisée : stockage et traitement de déjections (méthanisation)	Très bien maîtrisée : stockage et traitement de déjections, contrôle de la qualité des eaux superficielles et souterraines
Profil agro-environnemental	Agro-écologique	Semi-intensif avec maîtrise partielle des externalités	Semi-intensif avec maîtrise partielle des externalités	(Semi)-intensif avec maîtrise des externalités	Intensif avec maîtrise des externalités	Intensif avec maîtrise des externalités

*Loi de préservation environnementale au Brésil. L'exploitation agricole doit maintenir une importante surface en végétation native pour la protection de la biodiversité. Les exploitations doivent préserver les sources d'eau, les marges des rivières, les mares, etc. Dans les régions étudiées, les exploitations doivent consacrer autour de 30% de leur surface en végétation natives de la région.

**Semis-direct, sans utilisation de fertilisants minéraux ni de phytosanitaires, rotation de cultures, pâturage tout au long de l'année, sans production de maïs ensilage, mélange prairial avec des légumineuses, Pâturage Rationnel Rotatif dans des petites parcelles.

En ce qui concerne la préservation des surfaces en végétation native, toutes les exploitations déclarent avoir respecté la réglementation et avoir protégé, partiellement ou intégralement, les sources et les berges des cours d'eaux, selon les critères établis par la loi (tableau 18 et figure 15). Les propriétaires de l'EA1 et de l'EA4 déclarent *“ On a fait tout ce qu'il faudrait faire pour respecter les lois de protection environnementale et même plus ”*. Les propriétaires d'EA2 et EA3 avouent une préservation incomplète des superficies selon les limites établies par la loi. Celui de l'EA2 atteste *“ il existe de l'APP (surfaces avec de la végétation native sur les berges des rivières) qui est isolée des animaux ”*. Néanmoins, il signale que certaines mares ont été drainées pour une utilisation agricole. Le propriétaire de l'EA3 a déclaré une démarche de mise aux normes de l'exploitation afin de terminer les travaux pour être en conformité avec la loi : *“ une grande partie des superficies de protection ont déjà été régularisées d'autres je vais les régulariser prochainement ”*. Les propriétaires de l'EA5 et de l'EA6 ont déclaré protéger intégralement les surfaces en végétation selon les critères établies par la loi

Concernant le mode de production, l'EA1 se démarque des autres exploitations. Elle a en effet adopté des pratiques agro-écologiques : semis-direct, non-utilisation de phytosanitaires et de fertilisants, recours à un mélange prairial (herbe + légumineuses), utilisation de différentes variétés d'herbe, recours à un cheptel plus rustique, absence de concentrés et de maïs ensilage dans la ration et recours à un système de pâturage rotationnel sur 70 parcelles tout au long de l'année et absence d'irrigation. L'ensemble de ces pratiques, associé au fait que l'exploitation produit un faible volume de lait (autour de 10 litres/vache en lactation/jour), contribuent au faible risque de production des externalités négatives de cette exploitation. Il est également intéressant de souligner que le mode de production extensif de l'exploitation est adapté à la disponibilité de main d'œuvre familiale *“ Pour réaliser de l'insémination il faut surveiller plus souvent les animaux ... On a essayé, mais cela n'a pas marché ... Mon cousin le fait, mais c'est sa femme qui fait la traite et monte sur un tracteur aussi, la femme de mon fils ne fait pas ça ”*.

Les EA2, EA3, EA4 utilisent des pratiques conventionnelles et consomment plus d'intrants que la précédente. Cela nous permet de classer leurs modes de production en tant que

semi-intensifs. Les surfaces en prairies permanentes sont plus importantes que les surfaces en maïs ensilage. Elles utilisent des fertilisants minéraux, des phytosanitaires ainsi que des concentrés pour l'alimentation des animaux. Elles utilisent des races spécialisées dans la production laitière mais le potentiel de production des animaux suit l'ordre croissant : l'EA2, EA3, EA4. L'exploitation EA4 a un système un peu plus intensif que les autres. Cela s'observe par la production de litres de lait journalière par vache en lactation (autour de 28 pour l'EA4, 22 pour l'EA2 et 18 pour l'EA3). L'amélioration génétique et l'insémination artificielle ainsi que le semis-direct et l'absence d'irrigation sont des pratiques communes aux 3 exploitations. Du fait de toutes ces caractéristiques on considère que le niveau d'externalités environnementales potentiellement produite par les modes de production de l'EA2 et EA3 est moyen et de l'EA4 est fort.

L'EA5 sous-traite toute la production d'aliments. Une partie des aliments (maïs ensilage et herbe) est produite par un des actionnaires de l'exploitation. Ce dernier met en place des pratiques conventionnelles (sauf semis direct et rotation de cultures), avec une forte consommation d'intrants (fertilisants minéraux, des phytosanitaires, etc.). L'EA6 a recours à l'irrigation et à des pratiques de production conventionnelle (sauf semis direct et rotation de cultures), avec une forte consommation d'intrants. Les surfaces de l'EA6 sont en majorité utilisées pour la production de maïs ensilage, l'autre partie étant utilisée pour la production d'herbe. Une partie des aliments sont également achetés. Dans ces deux exploitations, les animaux n'ont pas accès à des parcours à ciel ouvert. Elles utilisent des races spécialisées, des animaux à très haut potentiel de production et un programme d'amélioration génétique du troupeau. Leur production journalière par vache en lactation est autour de 40 litres. Du fait de ces caractéristiques on considère que le niveau d'externalités environnementales potentiellement produite par les modes de production de ces exploitations est très fort.

Pour ce qui est des externalités négatives produites par l'absence de gestion des déjections, les comportements divergent. L'EA1 ne traite pas les déjections des animaux mais le potentiel de production d'externalités négatives est très faible en raison de son mode de production (pâturage tournant tout au long de l'année et alimentation basé exclusivement en herbe) et l'éloignement de la salle de traite par rapport aux cours d'eau. Au sein de l'EA2,

de l'EA3 et de l'EA4, il existe un bâtiment où l'aliment est fourni aux animaux en lactation, avec un accès à des enclos herbagers tout au long de l'année mais le pâturage n'est pas tournant. Les EA2 et EA3 ont des salles de traite et des structures de stockage des déjections précaires et situés très proches des cours d'eau. La maîtrise des risques de pertes de matières organiques vers les cours d'eau est donc très partielle. L'EA4 traite les déjections des animaux grâce à des lagunes de décantation et au compostage via le *compost barn*¹⁵⁸, ce qui contribue à bien maîtriser les risques de production d'externalités. Les EA5 et EA6 génèrent une grande quantité de déjections animales. Néanmoins, les exploitations ont des systèmes de gestion des déjections aboutis. L'EA5 traite quant à elle les déjections par la méthanisation et l'EA6 par le compostage de la partie solide des effluents et l'utilisation de la partie liquide pour l'épandage. L'EA6 réalise également des contrôles réguliers de qualité des eaux superficielles et souterraines dans le périmètre de l'exploitation.

3.2. L'interaction de l'exploitation avec son environnement externe

3.2.1. L'environnement réglementaire

Toutes les exploitations déclarent avoir respecté la réglementation n° 12.651 du 25 de mai de 2012 concernant la préservation des surfaces avec de végétation natives dans les exploitations agricoles (tableau 19). Néanmoins, tous les interviewés témoignent du fait que bien que la protection de l'environnement soit considérée comme un enjeu majeur, l'Etat s'est complètement désengagé du soutien pour la mise en conformité et dans certains cas du contrôle de la mise en place des réglementations. Ce sentiment de manque de clarté des lois, d'injustice et de désengagement de l'état dans l'accompagnement de la mise en conformité est unanime.

Il est important de rappeler que des mécanismes d'incitations complémentaires aux réglementations appuient la mise en conformité des réglementations dans certains cas. Concernant l'EA1, l'appui technique de l'Université a été fondamental pour la mise aux

¹⁵⁸ Il s'agit d'une méthode innovante dans le traitement des déjections grâce au compostage des excréments sous les animaux confinés ou semi-confinés dans un bâtiment. Des sous-produits agricoles sont rajoutés dans le sol comme : cosses de riz, paille de café, sciure de bois, etc.

normes de l'exploitation *“ Un professeur est venu avec des étudiants pour nous aider avec cette nouvelle réglementation et ils ont même planté des arbres ”*. Il déclare également un sentiment d'injustice et d'illégitimité de l'Etat en ce qui concerne l'application des réglementations environnementales *“ Au lieu de fiscaliser les grands, ils vont fiscaliser et punir les petits qui ont 10 à 20 ha...Une grande exploitation voisine ne respecte pas les réglementations environnementales et ils n'ont jamais eu de sanctions ”*. Les chefs d'exploitation des EA2 et EA3 déclarent avoir conscience de l'importance de la mise en conformité mais qu'aucun contrôle de la mise aux normes n'est réalisé par l'état. Pour l'EA2, il déclare encore *“ Mon père a toujours eu ce principe (de respecter la loi) et tout a été toujours en accord avec la réglementation ”*. Toutefois, il considère que le manque d'information et clarté des lois ainsi que de soutien de l'état pour la mise en conformité sont des freins importants pour le respect aux réglementations. Le propriétaire de l'EA3 avoue que *“ il manque de l'information pour l'agriculteur et il n'existe pas d'appui efficace pour la mise en conformité ”*. L'EA6 renforce cette conclusion en déclarant que la *“ loi n'est pas très claire et les obligations de mesures à être entreprises dépend beaucoup du contrôleur ”*. Les chefs d'exploitation des EA 4, 5 et 6 déclarent ne pas avoir eu de problèmes pour la mise en conformité de leur exploitation et qu'il existe un contrôle de plus en plus strict de la mise en place des réglementations environnementales dans leur région. Le propriétaire de l'EA4 souligne le rôle fondamental de la coopérative dans la mise en conformité des exploitations à travers un processus de partage de connaissances *“ La coopérative a organisé des formations collectives, elle a donné l'appui technique pour la mise aux normes environnementales de leurs adhérent en les aidant d'ailleurs à acheter terres dans le même bassin versant pour la compensation environnementale des surfaces manquantes ”*.

Le manque de réglementations environnementales encadrant le traitement, le stockage et l'épandage des déjections pour la production laitière engendre une diversité de perceptions des managers par rapport aux pollutions générées par les pertes de nutriments et de matière organiques de provenance agricole. Par conséquent, les motivations et les comportements associés à la réduction des impacts des déjections sont divers. En raison du faible volume d'effluents produits par le système, le propriétaire de l'EA1 ne perçoit pas les déjections

animales comme une importante source de pollution. Pour les propriétaires l'EA2 et l'EA3 cette source de pollution n'est pas perçue comme un problème non plus. Les propriétaires de l'EA4, EA5 et EA6 se montrent plus conscientes de l'impact généré par les déjections animales. Le propriétaire de l'EA4 déclare *“ dans une région comme la nôtre, qui a une grande concentration d'exploitations laitières, avec beaucoup d'animaux confinés, ce sujet commence à devenir une préoccupation... ”*. Quant à l'EA6, son propriétaire avoue *“ avec la quantité de déjections qui sont générées, je ne peux pas tout jeter dans la rivière comme les gens le faisaient autrefois ”*.

Il est également observé une démarche d'anticipation des réglementations plus strictes dans les exploitations EA4, EA5 et EA6 mais aussi un mécontentement compte tenu du manque d'accompagnement et de compensation pour la mise aux normes. Le propriétaire de l'EA4 déclare *“ une législation similaire à celle existante pour la production porcine ne va pas tarder à arriver pour la production laitière ”*. Pour celui de l'EA6 *“ les lois environnementales ne cessent pas de changer et la tendance est de porter plus d'attention aux effluents d'élevage laitiers ...plus récemment, la CETESB (Compagnie de Protection de l'Environnement de l'Etat de São Paulo) nous a demandé de fournir des rapports sur la qualité de l'eau des rivières et des nappes phréatiques tous les 3 mois... Les structures pour contrôler les impacts sont chères et l'adéquation à ces lois est exclusivement à la charge du producteur, comme pour les forages perfusés pour collecter des échantillons d'eaux souterraines ”*. Néanmoins il déclare également être vigilant et en avance par rapport aux changements réglementaires *“ On avait déjà planifié la production en pensant à la question des impacts environnementaux et à la réutilisation des effluents. Les ajustements à la législation sont ponctuels pour nous. Cela n'a pas demandé des changements structurels importants ”*.

Tableau 19: Les formes d'organisation d'exploitations, leurs profils environnementaux et leurs interactions avec l'environnement externe

	EA1 Familiale	EA2 Entrepreneuriale	EA3 Patronale	EA4 Sociétaire familiale	EA5 Firme actionnariale	EA6 Agro-industrielle
Profil agro-environnemental	Agro-écologique	Semi-intensif avec maîtrise partielle des externalités	Semi-intensif avec maîtrise partielle des externalités	(Semi)-intensif avec maîtrise des externalités	Intensif avec maîtrise des externalités	Intensif avec maîtrise des externalités
L'interaction avec l'environnement réglementaire	Conformité grâce à l'appui de l'Université.	Conformité partielle : " Manque d'informations et d'appui "	Conformité partielle : " Manque d'informations et d'appui ".	Conformité sans difficulté. Appui de la coopérative dans la diffusion de connaissances, processus d'apprentissage et dans la mise en conformité.	Conformité sans difficulté et anticipation de législations plus strictes.	Conformité sans difficulté et anticipation de législations plus strictes.
L'interaction avec l'environnement sectoriel, spatial et marchand	Une partie est consommée par la famille, autre transformée et vendue dans la foire locale, l'autre vendue à la coopérative locale avec paiement par qualité. Forte implication de l'Université et de la coopérative locale.	100% du lait livré à un transformateur privé sans aucune contractualisation ni paiement pour la qualité. Environnement avec absence de dynamique collective.	100% lu lait livré à un transformateur privé sans aucune contractualisation ni paiement pour la qualité. Environnement avec absence de dynamique collective.	100% du lait livré à la coopérative avec contractualisation et rémunération de la qualité et pour l'adoption des pratiques agro-environnementales. Marché à haute valeur ajoutée.	100% du lait livré à la coopérative avec contractualisation rémunération de la qualité et des s pratiques. Marché à haute valeur ajoutée.	Majorité du lait (type A) est transformée au sein de l'exploitation, à sa propre marque sur un marché à forte valeur ajoutée (certifié Kosher aussi).

3.2.2. L'environnement sectoriel, spatial et marchand

On observe également dans le tableau 19 que l'environnement sectoriel, spatial et marchand dans lequel des exploitations sont insérées influence leurs adoptions des pratiques. L'EA1 produit du lait cru qui est écoulé à travers différents circuits et différents segments de marché (de faible à fort valeur ajouté). La plus grande partie du lait est vendu à une petite coopérative locale (100 adhérents) qui collecte et transforme le lait en yaourt et lait UHT distribué à un marché local. Il n'existe pas de contrats écrits, mais il existe un fort sentiment d'appartenance et de satisfaction envers la coopérative organisée grâce à une forte implication de l'Université de São Paulo, et dont il est membre depuis sa création : *“ La coopérative a joué un rôle principal dans le changement de vie des petits producteurs de lait de cette région et on toujours appris en travaillant ensemble... ses prix de la coop sont plus avantageux et réguliers... on ne paye plus pour la collecte... la coopérative nous a permis d'acheter des intrants à des prix plus avantageux... les enfants vont à l'école là-bas ”*. Il existe un paiement à la qualité et l'éleveur est sensibilisé à l'importance de produire du lait de qualité : *“ Il faut maintenir une qualité d'un produit pour garantir son marché ”*. Une autre partie du lait est transformée en fromage qui est ensuite vendu à la foire locale de producteurs. Cette voie de commercialisation semble être perçue comme très avantageuse par l'exploitant : *“ Si on pouvait transformer et vendre plus de fromage dans la foire ou les livrer directement chez des gens de la ville, ce serait idéal. On a toujours fait ça et on sait comment le faire. La consommation de fromage est régulière... et sa production ne demande pas beaucoup de travail en plus ni des matériels ”*. Une petite partie du lait a toujours été autoconsommé car cela est traditionnellement ancré dans les habitudes alimentaires de la famille.

L'EA2 et l'EA3 produisent du lait cru qui est en totalité vendu à un transformateur privé. Les produits laitiers de ce transformateur privé sont destinés à un marché “ entrée de gamme ”, à faible valeur ajoutée qui dépasse les frontières de l'Etat du Paraná. Il n'existe pas de contrats écrits, l'EA2 déclare *“ Je peux arrêter de livrer le lait du jour au lendemain sans aucune pénalité ”*. Cela engendre d'ailleurs des litiges, l'EA2 déclare *“ Ils ne m'ont pas payé pendant 3 mois consécutifs, leur chèque était sans provision. J'ai changé d'acheteur ”*. Le prix

est établi par le transformateur en s'alignant sur le prix de la concurrence mais avec une possibilité de le négocier. Les standards de qualité du produit et la traçabilité sont très réduits, voire inexistants. La rémunération de la qualité du lait n'est pas effective. L'EA2 a déclaré *“ ils disent qu'ils paient la qualité mais en pratique seul le volume livré compte... Ils paient le même montant, quelle que soit la qualité. Alors, cela ne vaut pas ni la peine d'y mettre le prix, ni la peine de faire des efforts ! ”*. Ces comportements opportunistes rendent difficile la mutualisation des risques et le partage des coûts nécessaires pour mise en place des démarches qualités.

L'EA4 et l'EA5 vendent du lait cru à la coopérative locale, sous contrat, avec une clause d'exclusivité. Si l'exploitant veut arrêter de livrer son lait à la coopérative, il doit la prévenir au moins 6 mois à l'avance. La coopérative est de taille plus importante et transforme une partie du lait, sous sa propre marque dans un marché national et principalement dans les grands centres consommateurs (São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, etc). L'autre partie du lait est collectée par la coopérative puis revendue à un transformateur. Ce dernier se positionne sur un segment du marché laitier à forte valeur ajoutée. La coopérative, en partenariat avec ce transformateur, a mis en place des mécanismes d'incitations par le prix¹⁵⁹ et un appui technique pour encourager l'adoption d'un code des pratiques agro-environnementales (plus d'information item 2.1.3). Ces mécanismes réduisent les incertitudes liées à la qualité et aux pratiques employées. Ils permettent d'ajouter de la valeur et de construire une réputation pour le produit et pour la marque¹⁶⁰.

L'EA6 produit du lait cru type A (cf 2.1.3), majoritairement transformé au sein de l'exploitation et commercialisé sous sa propre marque. *“ La production de lait type A a commencé grâce à une Joint-venture avec une marque connue sur le marché. Les années en joint-venture nous ont permis de bien connaître ce marché. Après 10 ans en joint-venture nous avons commencé à produire sous notre propre marque ”*. La réglementation pour la production de ce type de lait exige entre autres une traçabilité irréprochable lors du

¹⁵⁹ Le propriétaire de l'EA4 déclare une bonification de 40% sur le prix de base du lait.

¹⁶⁰ Faits importants pour un positionnement sur un marché de qualité (Raynaud, Sauvée et Valceschini, 2009).

processus productif. Sa production de lait est également certifiée Kosher¹⁶¹. Parmi les produits de cette exploitation *“ Les produits laitiers de type A ont un différentiel de qualité important. Ils gardent une fraîcheur unique. Les clients sont divers mais ils ont en général un fort pouvoir d’achat. Il représente de 2 à 3% du total de lait consommé dans une ville... La livraison directe à la maison est une voie de commercialisation en croissance ”*. Une partie du lait cru est également vendue à d’autres transformateurs. La stratégie de produire ce type de lait et de le commercialiser sous une marque propre engendre le besoin de créer une image de marque (réputation, confiance, fiabilité). Selon le manager, l’adoption des pratiques de production liées au bien-être des travailleurs et des animaux ainsi que des pratiques environnementales sont fondamentales pour le succès de cette stratégie.

3.3. Trajectoires d’exploitations et profil environnemental : une synthèse par étude de cas

Les résultats empiriques ont mis en lumière le rôle des différents facteurs dans la prise en compte des externalités environnementales au sein de différentes formes d’organisation de l’exploitation agricole. D’une part on observe l’influence des facteurs internes aux formes d’organisation associés principalement aux caractéristiques structurelles, à la gouvernance et à la capacité d’absorption. D’autre part on observe l’influence des facteurs externes à l’exploitation agricole comme l’environnement réglementaire, sectoriel, spatial et marchand (cf. tableau 20). Les résultats ont également permis d’identifier certains mécanismes d’incitation ou d’apprentissage dans les processus d’adoption. Ces éléments ont été illustrés principalement par des *“ verbatims ”* provenant des interviews avec les différentes exploitations agricoles.

¹⁶¹ Selon les règles de la communauté juive.

Tableau 20: Les facteurs, mécanismes et processus associés à la prise en compte des externalités environnementales

Facteurs, mécanismes et processus associés aux externalités environnementales	
EA1 : Familiale Agro-écologique	<p>Facteurs internes - Les pratiques agro-écologiques adoptées sont plus adaptées aux capacités d'absorption de la forme d'organisation principalement aux compétences de la main d'œuvre familiale et les ambitions de temps pour la famille.</p> <p>Facteurs externes – Un environnement spatial et sectoriel favorable compense leur capacité d'absorption limitée. Un travail de long terme avec l'Université a permis la création d'une coopérative locale ainsi que la mise en place des mécanismes d'incitation et des processus d'apprentissage favorisant la réduction des externalités environnementales.</p>
EA2 + EA3 : Entrepreneuriale et Patronale Semi-intensif avec maîtrise partielle des externalités	<p>Facteurs internes: Les faibles expériences organisationnelles, compétences internes et le manque de perception des externalités de l'exploitation par les chefs d'exploitation influencent négativement l'adoption des pratiques</p> <p>Facteurs externes : L'environnement sectoriel, spatial et marchand défavorable (comportements opportunistes fréquents entre les acteurs) freine la mise en place des mécanismes d'incitations à l'adoption des pratiques agro-environnementales et des arrangements contractuels coopératifs. L'environnement réglementaire caractérisé par le manque de réglementations claires, d'accompagnement et de contrôle est également un important frein à cela.</p>
EA4 : Société Familiale (Semi)-intensive avec maîtrise des externalités	<p>Facteurs internes : L'importante capacité d'absorption (expérience et compétences des managers) favorise l'adoption.</p> <p>Facteurs externes : Le réseau coopératif semble être le principal élément de l'environnement sectoriel et spatial favorisant l'adoption. Il facilite la mise en place de mécanismes d'incitation, de coordination, de diffusion et partage de connaissances et des processus d'apprentissage. L'environnement marchand (produit à forte valeur ajoutée et avec cahier de charge et standards de qualité élevés) influence positivement l'adoption des pratiques.</p>
EA5 : Firme Actionnariale Intensive avec maîtrise des externalités	<p>Facteurs internes : L'importante capacité d'absorption (grande taille, grande capacité d'investissement et présence de compétences diversifiées) permet la mise en place des mécanismes facilitant l'adoption des pratiques.</p> <p>Facteurs externes : L'environnement réglementaire, sectoriel, spatial et marchand, à l'exemple de l'exploitation précédente, semble aussi influencer positivement les comportements d'adoption.</p>
EA6 : Agro-industrie Intensif avec maîtrise des externalités	<p>Facteurs internes : La stratégie de construction d'une image de marque par l'organisation semble être un des principaux facteurs contribuant à l'adoption. L'importante capacité d'absorption (capacité d'investissements, diversité de compétences et main d'œuvre très qualifiées, mémoire organisationnelle de 3 générations) est également un facteur clé.</p> <p>Facteurs externes : Le positionnement sur un marché à très forte valeur ajoutée (marque propre au producteur-transformateur et l'image "<i>environmental friendly</i>") semble être associé au comportement d'adoption. L'anticipation des réglementations environnementales plus strictes semble également être un facteur influençant l'adoption.</p>

Les résultats sur l'exploitation familiale traditionnelle (EA1) montrent d'abord que la forme d'organisation et de gouvernance semble influencer la prise en compte des externalités environnementales. En effet, l'exploitant déclare que son choix de mode de production est intrinsèquement lié à une stratégie d'adaptation aux capacités, compétences et préférences de la famille en tant que fournisseur de la main d'œuvre. Les résultats montrent également que la trajectoire de l'exploitation en termes d'adoption des pratiques agro-environnementales, est intrinsèquement liée à des objectifs familiaux et à la transmission d'une activité associée à des traditions et à une manière de vivre. En ce qui concerne les facteurs externes, les résultats montrent que comme la capacité d'absorption est faible (faibles niveaux de formation et de compétences et faible capacité d'investissement) les facteurs sectoriels et spatiaux jouent un rôle majeur dans l'adoption des pratiques agro-environnementales. En effet, l'interaction avec l'université (depuis plus de 20 ans) a favorisé l'apprentissage et l'adoption des pratiques agro-écologiques. L'université a également fourni l'appui technique et opérationnel nécessaire à la mise aux normes de l'exploitation aux réglementations environnementales. L'environnement marchand de l'exploitation semble avoir très peu d'influence sur l'adoption des pratiques.

A propos de l'exploitation entrepreneuriale (EA2) et de l'exploitation patronale (EA3), les résultats permettent d'abord de montrer que des facteurs internes associés à la forme d'organisation comme la faible/moyenne capacité d'absorption (faible expérience des managers, employés peu qualifiés et peu diversifiés) limitent l'adoption des pratiques agro-environnementales. La perception (connaissance) limitée des impacts engendrés par les pratiques de l'exploitation peut être un frein à l'adoption des pratiques. Le foncier vu comme "*un outil*" de production et la prédominance des logiques de rentabilité à court terme de l'EA2 sont des éléments de la gouvernance qui semblent influencer négativement l'adoption des pratiques. A cause de la complexité des stratégies de court et long terme de l'EA3, les liens entre la gouvernance de l'exploitation et les stratégies environnementales sont moins évidents pour cette exploitation. Concernant l'environnement réglementaire, le caractère sans incitations associé au manque de contrôle de la mise en conformité aux normes semble influencer négativement sur l'adoption. Certains éléments de l'environnement sectoriel et

marchand rendent également difficile la mise en place d'arrangements organisationnels coopératifs, contractuels et de mécanismes d'incitations pour le partage de la valeur ajoutée qui pourrait contribuer à l'adoption des pratiques agro-environnementales. Les interviewés expliquent que des comportements trop opportunistes, associés à la quasi-absence des standards et des primes qualités rendent difficile la construction d'une relation de confiance entre les éleveurs et les transformateurs de la région. En ce qui concerne plus spécifiquement les déjections animales, l'absence de législation spécifique et d'information ainsi que le coût élevé de l'investissement nécessaire au traitement semblent être des freins à l'adoption des pratiques réduisant les externalités négatives potentielles.

En ce qui l'exploitation société familiale (EA4), on observe d'abord que la forte capacité d'absorption (formation et expérience de managers importantes et sa capacité d'investissement) est un facteur qui favorise l'adoption. La perception (connaissance) du manager par rapport aux impacts environnementaux associés aux pratiques employées semble aussi être un facteur explicatif de l'adoption des pratiques. L'environnement marchand et sectoriel (coopérative) de l'exploitation est un important facteur qui favorise l'adoption. En fait, la réputation et la partage de valeurs communes à travers la coopérative dans cette région¹⁶² a fortement contribué à la mise en place de processus de coordination et d'apprentissage favorisant l'adoption des pratiques agro-environnementales. La coopérative facilite la diffusion de connaissances, la répartition de la plus-value sur les produits, la mutualisation des actifs spécifiques, l'apprentissage ainsi que la mise en place des primes pour l'adoption de pratiques agro-environnementales. La vente de lait sur un marché à forte valeur ajoutée, avec des standards établis pour la qualité et pour les pratiques employées, est un facteur qui favorise également la réduction des externalités environnementales.

Les facteurs internes semblent être les principaux facteurs explicatifs de l'adoption des pratiques de l'exploitation firme actionnariale (EA5). La grande capacité d'absorption (grande taille, importante capacité d'investissement, ressources humaines très qualifiées et compétences diversifiées) contribuent à la mise en place des mécanismes de coordination

¹⁶² Cette région a été occupée par une communauté de migrants hollandais dans les années 50 qui venait de la même région et qui partageait des valeurs communes comme la religion protestante, la confiance mutuelle, etc.

dans l'organisation facilitant l'adoption des pratiques. Ces facteurs sont également associés à l'anticipation d'éventuelles réglementations plus strictes. Au second plan, l'intégration à un réseau coopératif et le positionnement sur un marché à forte valeur ajoutée, avec des standards imposés pour la qualité et les pratiques semblent être des facteurs qui contribuent également à l'adoption des pratiques réduisant les externalités environnementales.

L'exploitation agro-industrie (EA6) semble avoir une stratégie d'adoption des pratiques agro-environnementales principalement influencée par la construction d'une image de marque. En effet, pour produire des produits laitiers pour un marché à très forte valeur ajoutée comme le sien, sous marque propre elle doit mobiliser des mécanismes d'incitation et de coordination associés à la construction d'une image "*environmental fiendly*". Pour cela elle s'appuie principalement sur des mécanismes de coordination internes très structurés basé sur l'acquisition de connaissances (formation continue) des employés. Cela explique leur forte capacité d'absorption et d'innovation (capacité d'investissement et expérience organisationnelle importantes, ressources humaines très qualifiées et aux compétences diversifiées) qui facilitent l'adoption des pratiques agro-environnementales. La mémoire organisationnelle construite par un processus d'apprentissage d'organisation agro-industrielle depuis trois générations semble également être un facteur explicatif de la mise en place des pratiques agro-environnementales insérée dans une stratégie d'anticipation des réglementations environnementales plus strictes.

4. Discussion et Conclusion

L'objectif de ce chapitre était de contribuer à la littérature existante sur les processus d'adoption des pratiques agroenvironnementales en approfondissant l'étude des facteurs organisationnels internes et des facteurs découlant de l'environnement externe de l'exploitation dans le choix des pratiques. Il visait à avancer empiriquement dans l'analyse des liens entre modèles d'organisation de la production agricole et choix des pratiques par une analyse monographique qui mettent mieux en évidence les processus décisionnels, les mécanismes d'incitation et de coordination ainsi que les processus d'apprentissage qui fondent le profil environnemental de l'exploitation. Il a mobilisé les approches en économie

de l'innovation et des organisations ainsi que les concepts de l'économie évolutionniste pour appréhender les processus décisionnels et d'apprentissage qui accompagnent la trajectoire d'adoption des pratiques environnementale de l'exploitation. L'objectif était d'étudier l'influence des facteurs liés aux formes d'organisation (caractéristiques structurelles, modes de gouvernance et capacités d'absorption), le rôle de l'environnement réglementaire et, plus globalement, les différentes formes d'interaction de l'exploitation avec son environnement sectoriel, spatial et marchand sur les choix d'adoption. Cette étude s'appuie sur des entretiens réalisés auprès de différentes exploitations laitières brésiliennes en 2015.

L'étude permet dans un premier moment l'importance de souligner les facteurs internes associés aux choix organisationnels de l'exploitation agricoles et externes associés à son interaction avec son environnement spatial, marchand et réglementaire pour mieux comprendre l'adoption des pratiques agro-environnementales. L'étude a permis de mettre en lumière différents facteurs internes de la forme d'organisation favorisant l'adoption des pratiques agro-environnementales. En accord avec la littérature, l'étude montre que les facteurs structurels et de gouvernance (Schmitzerberger et al., 2005 ; Van der Ploeg, 2010, 2014 ; Darnhofer et al., 2014), la perception des managers (Daves et Hodge, 2008 ; Toma et Mathijs, 2007 ; Roussy et al., 2017) et la capacité d'absorption de l'organisation (Lane et al., 2006 ; Delmas et al., 2011 ; Martin et Tanguy, 2011) sont bien associés aux comportements d'adoption.

En ce qui concerne la gouvernance, on observe dans l'exploitation familiale une forte superposition de l'organisation domestique et productive qui influence l'adoption des pratiques agro-environnementales. En fait, l'implication de la famille autour des activités de l'exploitation entraîne un processus d'adaptation des pratiques mises en œuvre, en fonction de la disponibilité de la main d'œuvre, de ses compétences et de ses souhaits. Ces résultats sont en ligne avec ceux de Darnhofer et al. (2010, 2014) qui soulignent que l'adoption des pratiques dans les exploitations agricoles sont très liées aux dynamiques familiales et à leurs changements de préférence. A l'exemple de travaux de Tanguy (1999, 2000), Martin et Tanguy (2011), ces résultats permettent de montrer que le processus d'apprentissage technique est indissociable des processus d'apprentissage organisationnel. L'influence du

statut du foncier ainsi que les objectifs de transmission de l'exploitation agricole sur la réduction des externalités environnementales semblent plus opaques. Quant à la perception des impacts générés par les pratiques dans la réduction des externalités environnementales, on observe une diversité de comportements. Cependant, la connaissance limitée de certains chefs d'exploitation sur ces impacts semble constituer un important frein à la réduction des externalités. Ces résultats corroborent ceux de Toma et Mathijs (2007) et Zeweld et al. (2017) qui soulignent la perception du risque environnemental par les exploitants agricoles comme le plus important déterminant de l'adoption des bonnes pratiques.

Concernant les capacités d'absorption, on observe que les formes d'organisation avec une forte capacité d'absorption s'appuient principalement sur leurs mécanismes internes d'incitation et de coordination ainsi que sur leur mémoire organisationnelle pour la mise en place des pratiques agro-environnementales. Tanguy et al. (2015) montrent également que certaines entreprises agricoles produisent des innovations environnementales en faisant recours à leurs ressources internes. En effet, les processus d'adoption dans ces organisations s'appuient principalement sur leurs importantes capacités d'investissement et managériales, sur la qualité et la diversité de leurs ressources humaines ainsi que sur leurs mémoires organisationnelles. Ces résultats rejoignent également les travaux de Darnhofer et al. (2010) et Darnhofer (2014) sur les exploitations agricoles qui soulignent ces facteurs en tant que bases de construction de la capacité d'absorption, d'adaptation et de transformation des exploitations agricoles.

Les résultats montrent parallèlement que les organisations à faible capacité d'absorption et faible niveau de ressources internes sont très dépendantes de leur environnement réglementaire, spatial et marchand pour accompagner la mise en place de leurs pratiques environnementales. En effet, si l'environnement n'est pas propice à la création des mécanismes d'incitation et de coordination ni à la mise en place des processus d'apprentissage, les exploitations ne vont pas adopter des bonnes pratiques agro-environnementales. On observe que les réglementations environnementales doivent être accompagnées des politiques environnementales d'incitation et d'accompagnement dans leur mise en place. Dans les conditions où l'état est défaillant dans ces rôles, le respect de la

réglementation est efficace seulement s'il est accompagné des mécanismes d'incitation et des processus mimétique ou d'apprentissage provenant de l'interaction de l'exploitation avec son environnement spatial (Galliano et al., 2015 ; Martin et al., 2006), sectoriel (Malerba, 2005 ; Tanguy et Martin., 2015) et marchand (Horbach et al., 2012 ; Tanguy et al., 2015). En fait, nos résultats montrent que les réseaux coopératifs locaux et les interactions avec l'Université jouent des rôles majeurs dans le processus d'adoption des pratiques agro-environnementales. Ces réseaux permettent la mise en place des processus d'apprentissage collectif et de diffusion de connaissances (Martin et al., 2006 ; Nguyen et al., 2013 ; Del Corso et al., 2015, 2017). En effet, des facteurs tels que la confiance, la réputation et le partage des valeurs communes construits à travers ces réseaux contribuent au processus l'adoption des pratiques (Gonzales-Díaz et Raynaud, 2007 ; Raynaud et al., 2005, 2009).

L'étude montre également que le positionnement sur un marché à forte valeur ajoutée produit aussi des mécanismes d'incitations marchands appuyés sur des prix et des mécanismes associés à des stratégies de construction d'images de marque (réputation) (Ménard et Valceschini, 2005 ; Raynaud et al., 2009). L'étude permet de montrer que l'anticipation des réglementations plus strictes sur le plan environnemental est un facteur qui conditionne le choix des pratiques. Néanmoins, comme Miranda (2012) dans le cas de certaines filières agricoles au Brésil, on montre que la mise en place des réglementations et des standards plus stricts engendre des controverses dans le débat coût-bénéfice que ce soit en matière économique ou sociale. En effet, et comme Raynaud et al. (2005), les monographies mettent en évidence que l'adoption des standards de qualité, notamment environnementaux, peut être un facteur d'exclusion des acteurs dans les filières agricoles. Par ailleurs, nos études de cas confirment, ce que Milan et al. (2007) mettent en évidence à plus grande échelle, la grande hétérogénéité spatiale de capital humain et de ressources, qui rend difficile le respect des normes de qualité et des normes environnementales au Brésil.

In fine, cette étude nous a permis de tirer également des enseignements sur le plan théorique et méthodologique. Tout d'abord, l'application aux exploitations agricoles d'un cadre analytique principalement mobilisé dans les études sur l'éco-innovation des entreprises industrielles apparaît utile et pertinent car les pratiques agro-environnementales

peuvent être considérées comme des éco-innovations. Par ailleurs, dans le cadre des études de cas, la réalisation des entretiens semi-directifs complétés par des visites et observations aux champs et dans les élevages, ont permis d'obtenir des informations originales, détaillées et fiables. Cette approche a permis non seulement d'approcher des phénomènes complexes, tels que la production d'externalités par des exploitations agricoles, mais aussi de saisir les processus décisionnels et d'apprentissage associés à l'adoption de pratiques. Il est cependant important de souligner que la généralisation des résultats obtenus dans cette étude doit être faite avec beaucoup de précautions. La réalisation de cette étude sur un échantillon plus grand d'exploitations permettrait une plus grande généralisation des résultats

Conclusion générale

Cette thèse avait pour objectif principal d'apporter une contribution empirique à l'analyse du lien entre forme d'organisation de l'exploitation agricole et performance environnementale. Elle part du postulat que cette relation est complexe et non linéaire. Deux orientations découlent de ce constat. La première propose une analyse de la performance environnementale des exploitations agricoles par une approche systémique et multicritère appuyée sur la construction d'un profil des pratiques agro-environnementales. La deuxième propose un cadre analytique relatif à l'analyse des relations entre les formes d'organisation de l'exploitation agricole et la performance environnementale en considérant l'exploitation comme une organisation complexe dotée d'une structure, d'une gouvernance et d'une capacité d'adaptation propres qui interagit avec l'environnement externe dans ses choix. Face à la diversité des modèles d'exploitation et de leurs trajectoires, l'idée du travail est d'interroger la relation entre les structures organisationnelles internes de l'exploitation et ses modes d'interaction avec son environnement externe, dans la construction de sa performance environnementale.

Quatre chapitres illustrent la réflexion menée dans cette thèse. Le premier chapitre dresse un état de l'art de la littérature relative à l'analyse des formes d'organisation et la performance environnementale appliquée au cas des exploitations agricoles. Il a permis de présenter les principales propositions théoriques de la thèse et la démarche méthodologique développée dans les études empiriques. Les 3 chapitres suivants sont consacrés aux développements empiriques de la thèse. Le deuxième chapitre propose une analyse des déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles laitières françaises via notamment la réalisation d'un modèle économétrique d'analyse du profil environnemental des exploitations. Le troisième chapitre explore de manière plus approfondie les relations entre les formes d'organisation des exploitations et les différentes pratiques environnementales qu'elles mettent en œuvre, qualifiées par leurs attributs dans une perspective d'économie des coûts de transaction. Enfin, le Chapitre IV approfondie, de

manière plus qualitative et sous forme de monographies, l'analyse empirique des relations entre les formes d'organisation et les profils environnementaux à travers une approche plus dynamique et systémique mobilisant certains éléments de la pensée évolutionniste.

Le Chapitre I de cette thèse explore la littérature théorique et empirique relative à l'analyse de la performance environnementale des formes d'organisation agricoles et de leurs déterminants. Cette lecture a permis de mettre l'accent sur les apports et limites des différentes approches en économie et de proposer le cadre analytique de la thèse. L'objectif est de mieux prendre en compte le caractère indivisible de certaines interdépendances entre les systèmes agricole et l'écosystème et les incertitudes spatiales ou temporelles associées (Hagedorn, 2008) et d'ouvrir cette conception souvent réduite de l'exploitation agricole en tant que centre d'optimisation dont les choix sont fondés sur une situation de rationalité et information parfaite. Certaines études montrent qu'il existe une grande diversité des formes d'organisation et de gouvernance de l'exploitation agricole qui fonde leur choix sur des critères autres que l'optimisation économique dans un environnement marqué par d'importantes incertitudes (Van der Ploeg, 2010, 2014 ; Darnhofer, 2014).

La première contribution du chapitre I est associée à la conception multicritère et systémique originale de la performance environnementale appuyée sur un profil des pratiques agro-environnementales. Appréhender ces relations à travers un profil de pratiques permet de prendre en compte les interdépendances complexes entre l'exploitation agricole et les écosystèmes sans rentrer dans la subjectivité et l'imprécision associées à la mesure des flux de matières. Ce chapitre présente en détail la construction du score correspondant au profil de pratiques agro-environnementales des exploitations laitières. Malgré l'incommensurabilité de certaines informations, l'utilisation du profil permet d'avoir une approche multicritère de la performance environnementale des exploitations agricoles autour d'un score.

La deuxième contribution du chapitre I concerne la proposition d'un cadre analytique de l'exploitation agricole en tant qu'organisation complexe, dotée d'une structure, une gouvernance et d'une capacité d'adaptation propres, qui interagit avec l'environnement

externe dans la construction de ses choix. Ceci implique, d'une part, d'analyser le rôle des facteurs internes associés à la structure et au mode de gouvernance de l'exploitation, ainsi que la capacité d'absorption et d'adaptation qui en découlent, dans la performance environnementale. D'autre part, on s'intéresse au rôle des facteurs externes par l'étude de l'influence des différentes dimensions de son environnement réglementaire, sectoriel, spatial et marchand. On propose ainsi, un cadre analytique inspiré des travaux sur l'innovation environnementale pour interroger le lien entre formes d'organisation et performance environnementale comme résultat des interactions et processus d'apprentissage complexes entre l'exploitation agricole et de son environnement.

Le Chapitre II avait comme objectif principal d'étudier les déterminants de la performance environnementale des exploitations laitières. Il mobilise, avec une approche économétrique, le dernier recensement agricole (RA 2010) qui nous a permis de travailler, ce qui n'a jamais été fait à notre connaissance, notre problématique environnementale sur une population représentative de plus de 47500 exploitations laitières françaises. Outre l'importance et la représentativité de la population, le RA 2010 a permis de construire un " score de pratiques " comme proxy de la performance environnementale des exploitations et de fournir un ensemble d'informations individuelles sur les formes d'organisation internes, structurelles et décisionnelles, de l'exploitation et sur ses différentes formes d'interactions avec son environnement sectoriel, spatial et marchand.

Ce chapitre a permis de tester différentes hypothèses et de montrer l'importance de cette interaction entre l'organisation interne de l'exploitation et les différentes dimensions de son environnement externe sur la performance. Cette performance est analysée par un modèle général relatif au profil de pratiques agro-environnementales et par des modèles individuels relatifs à chaque pratique prises individuellement. Cette double approche apporte des regards croisés et complémentaires sur le rôle des différents facteurs.

Concernant les déterminants internes, le chapitre II montre que les caractéristiques du manager, son attitude face aux incertitudes joue un rôle plus important que ses caractéristiques individuelles (âge, genre ou formation). Il met en évidence le rôle positif de

l'absence de dissociation entre propriété et usage des moyens de production et le rôle négatif de la taille et de la forme sociétaire, ce qui tendrait à montrer, toutes choses égales par ailleurs, que les exploitations de grande taille et de forme sociétaire seraient moins performantes du point de vue environnemental. Toutefois, au-delà du modèle général, l'analyse par pratiques montre que ces conclusions varient fortement selon le type de pratiques prises isolément et que certaines caractéristiques de gouvernance jouent positivement sur l'adoption. Ce résultat est conforté par l'analyse du chapitre III.

Enfin, si les ressources internes, structurelles et managériales, qui portent la capacité d'absorption de l'exploitation jouent un rôle important, les facteurs externes et notamment le type d'environnement territorial joue un rôle moteur. Un des apports importants du chapitre II est d'avoir montré le rôle central de l'environnement spatial de l'exploitation et, plus spécifiquement, du comportement environnemental des exploitations voisines comme déterminant majeur des comportements d'adoption de l'exploitation. Cela tend à mettre en lumière l'important rôle des dynamiques de réseaux et les comportements mimétiques de proximité sur le comportement d'adoption. Il est également intéressant à souligner que les caractéristiques pédoclimatique jouent un rôle important sur la performance environnementale mais qu'il doit être aussi nuancé par les effets mimétiques et de réseau. Les résultats économétriques mettent également en lumière l'importance de l'environnement marchand et notamment l'effet positif du positionnement sur des marchés alternatifs, des circuits courts, produits biologiques ou marchés de qualité. Cet effet est transversal et se retrouve dans les modèles d'adoption par pratique. Enfin, les résultats corroborent la littérature suggérant une corrélation positive des réglementations dans l'adoption des pratiques environnementales.

Dans le prolongement du précédent, le Chapitre III avait pour objectif d'approfondir l'analyse de l'étude de la relation entre performance environnementale et forme d'organisation de l'exploitation agricole (architecture organisationnelle et gouvernance). La question posée était plus précisément celle de l'arbitrage entre formes alternatives d'organisation des transactions de biens et de services non marchands associés à l'environnement. Le travail exposé dans ce chapitre cherchait ainsi à mettre à l'épreuve de manière empirique le cadre

d'analyse des coûts de transaction de Williamson appliqué aux transactions agro-environnementales. Des analyses statistiques exploratoires ont été conduites avec les données de 47562 exploitations laitières françaises du Recensement Agricole 2010, pour faire apparaître des corrélations entre 5 grands types (et 11 sous-types) d'exploitations laitière et diverses transactions agro-environnementales associées à un ensemble de 9 pratiques de culture et d'élevage pouvant engendrer des externalités négatives et positives.

Les résultats à caractère exploratoire du chapitre III indiquent, tout d'abord, que certaines caractéristiques structurelles et de gouvernance des formes d'organisations de l'exploitation agricole sont corrélées à certains attributs des transactions agro-environnementales. En effet, les transactions agro-environnementales marquées par une forte incertitude, un fort besoin en actifs humains et physiques spécifiques, sont de manière générale, plus récurrentes dans les types d'organisations qui s'éloignent du modèle familial, que l'on peut qualifier d'exploitations aux allures de firme. En comparaison avec les autres formes, ces dernières seraient plus nombreuses à être liées à des transactions associées à la culture de légumineuses, le labour de conservation ou encore le traitement des effluents d'élevage. L'hypothèse est que ces dernières disposeraient de ressources humaines (en quantité et qualité) et financières plus importantes leur permettant de s'organiser plus efficacement pour prendre en charge ce type de transactions. Selon Purseigle et al. (2017), grâce à leur structure et modes de gouvernance, ces formes sont capables de répondre aux normes environnementales, voire même de les anticiper et de peser dans les processus de négociation de ces normes. Parce qu'elles sont conscientes d'être au cœur de controverses, ces formes ont intégré les éléments de la démarche de Responsabilité sociétale de l'entreprise dans leur stratégie et en ont fait un facteur de différenciation. D'autres travaux ont également montré leur efficacité technique dans l'usage des intrants, grâce à l'adoption de pratiques raisonnées couplées à des technologies de pointe (Piot-Lepetit et Le Moing, 2000 ; Arts et Jarvis, 2006).

A l'inverse, pour les formes d'organisation du type Exploitations familiales et Micro-exploitations, la faible disponibilité et diversité de la main-d'œuvre ainsi que la faible capacité d'investissement constituent, de manière générale, des freins importants à

l'adoption de transactions agro-environnementales pouvant générer un coût de transaction élevé en raison de la spécificité des actifs ou encore du degré élevé d'incertitude. Ces formes sont celles qui majoritairement tendent à prendre en charge les transactions agro-environnementales caractérisées par des faibles niveaux d'incertitude et des faibles besoins en actifs humains et physiques spécifiques. Elles sont ainsi les plus nombreuses à adopter des pratiques de type d'implantation et préservation des haies, des prairies permanentes, et le non usage de l'irrigation.

Il est cependant important de souligner, qu'au delà de ces grands schémas de corrélation, au sein de chaque grand type d'exploitations, les profils environnementaux sont relativement hétérogènes avec une combinaison de pratiques ayant un impact positif sur l'environnement et d'autres ayant un impact négatif. Autrement dit, l'alignement entre formes d'organisation et transactions agro-environnementales n'est pas aussi linéaire et discriminant que celui qui est contenu dans la proposition théorique de Williamson et qui caractérise les transactions classiques des biens et services marchandes.

Le Chapitre IV avait pour objectif d'avancer plus qualitativement sur l'analyse des liens entre formes d'organisation de la production agricole et le choix des pratiques. Il mobilise une approche monographique qui a permis de mieux mettre en évidence les processus décisionnels, les mécanismes d'incitation et de coordination ainsi que les processus d'apprentissage qui fondent le profil environnemental de l'exploitation. Cette étude s'est appuyée sur des entretiens semi-directifs, complétés par des visites et observations aux champs et des élevages, auprès des 6 différentes exploitations laitières brésiliennes en 2015 qui nous ont permis d'obtenir des informations originales, détaillées et fiables.

Le Chapitre IV a permis d'identifier certains processus décisionnels et d'apprentissage associés au choix des pratiques agro-environnementales par certaines formes d'organisation. En effet, il existe une forte superposition de l'organisation domestique et productive qui influence l'adoption des pratiques agro-environnementales dans l'exploitation avec gouvernance familiale. L'implication de la famille autour des activités de l'exploitation entraîne un processus d'adaptation des pratiques mises en œuvre, en fonction de la

disponibilité de la main d'œuvre, de ses compétences et des préférences domestiques. Ces résultats ont permis de bien mettre en évidence le caractère indissociable des processus d'apprentissage techniques et organisationnels dans la mise en place des nouvelles pratiques. La connaissance limitée de certains chefs d'exploitation sur les impacts des pratiques adoptées semble constituer également un important frein à la réduction des externalités environnementales de leurs exploitations. Quant aux capacités d'absorption, on observe que les formes d'organisation avec une forte capacité d'absorption s'appuient principalement sur leurs ressources internes, et sur leur mémoire organisationnelle dans la mise en place des pratiques agro-environnementales.

Les résultats mettent en lumière également l'influence de l'environnement spatial, réglementaire et marchand dans les processus d'adoption des pratiques agro-environnementales par les exploitations agricoles. En fait, nos résultats montrent que les interactions entre les exploitations, particulièrement celles dotées des faibles capacités d'absorption, et des réseaux coopératifs locaux ou des universités sont essentiels dans la mise en place des pratiques agro-environnementales. Ces interactions favorisent l'anticipation et la mise en conformité des réglementations, la diffusion d'informations et des connaissances et favorisent l'apprentissage dans l'adoption des pratiques agro-environnementales. Ces résultats tendent à montrer que les facteurs tels que la confiance, la réputation et le partage des valeurs communes construits à travers ces réseaux contribuent aux processus d'adoption (Raynaud et al., 2009). Au-delà des réseaux locaux, le positionnement sur un marché à forte valeur ajoutée contribue à la mise en place des incitations de type prix ou associées à la réputation qui concurrencent à l'adoption des pratiques agro-environnementales. Concernant la réglementation, les entretiens ont permis d'identifier que l'anticipation des réglementations favorise également l'adoption des pratiques agro-environnementales. Néanmoins, à l'exemple de Milan et al. (2007) et Miranda (2012), nos résultats montrent que la grande asymétrie spatiale dans la disponibilité de capital humain rend difficile l'anticipation et le respect des normes environnementales dans certains cas.

⋮

Les résultats de cette thèse ne sont pas neutres en termes de politiques publiques et certains points nous semblent fondamentaux pour améliorer la performance environnementale des exploitations agricoles. En termes de politiques publiques, les résultats montrent que certaines caractéristiques de l'exploitation agricole jouent sur le profil environnemental mais qu'il n'y a pas de relation linéaire entre les formes d'organisation et leur performance environnementale. Cela renforce l'importance, en termes de politique publique, d'une reconnaissance institutionnelle de la diversité des formes d'organisation des exploitations agricoles et de leur coexistence et l'importance d'avoir des politiques environnementales adaptées aux caractéristiques de ces différentes formes. En ce qui concerne les exploitations agricoles familiales et les micro-exploitations, il semble important d'avoir un accompagnement (conseil technico-économique et appui financier) pour l'adoption des pratiques agro-environnementales marquées par une forte incertitude et de forts besoins en capital humain et en connaissances spécifiques. Pour les autres formes d'organisation, bien qu'il est difficile de faire une synthèse vu la diversité des formes qui s'en éloignent du modèle familial, il semble important d'avoir des politiques d'incitation pour réduire l'utilisation intensive des surfaces agricoles, des ressources en eau et favoriser la biodiversité. Globalement, les résultats montrent également que les incitations au développement d'activités de diversification et de la commercialisation en circuits courts ou de qualité spécifiques sont des leviers importants d'action pour l'amélioration de la performance environnementale. Ils montrent, de manière également transversale aux différents chapitres, que les effets mimétiques et de réseaux et les processus de proximité territoriale jouent un rôle majeur mettant au premier plan les dynamiques localisées d'échanges et de conseils. Il paraît ainsi important de repenser les dispositifs de conseils pour prendre en compte la diversité des situations et d'allier à la fois les dimensions techniques, managériale et stratégique quant à la gestion de l'exploitation et mieux gérer la diffusion des connaissances et des apprentissages.

⋮

Au-delà des limites et des extensions directes proposées à la fin de chacun des chapitres de cette thèse, différentes perspectives et différents prolongements sont envisagés.

Concernant l'approche de la performance environnementale des exploitations agricoles, l'analyse de la complexité des relations entre les exploitations agricoles et l'écosystème ouvrent de nombreux débats et de nombreuses pistes pour des travaux futurs. Si le problème des indicateurs agrégés- tel que le score du profil environnemental des exploitations laitières - réside dans la compensation existante entre les valeurs des différents critères que le composent (Rigby et al., 2001), les pistes d'amélioration du profil et surtout d'ouverture de ce profil à une démarche multiperformance reste une perspective importante. En effet, le lien entre la performance environnementale et ses performances économiques et sociales reste une question centrale au cœur du problème de résilience des exploitations agricoles.

Sur le plan empirique, malgré la difficulté que la définition des pratiques agro-environnementales pertinentes à toutes les exploitations peut engendrer, il serait intéressant de comparer la performance environnementale des exploitations et ses déterminants dans une approche intersectorielle (laitier, grandes cultures, fruits et légumes etc.). De la même façon, une approche globale de la performance des exploitations agricoles, sans prendre en compte le secteur seraient également intéressante malgré les difficultés de définition soulignées ci-dessus.

Dans une démarche de méthodes mixtes, si l'analyse statistique et les traitements économétriques restent un moyen important et utile pour l'analyse des déterminants du comportement et des performances environnementales des acteurs, la réalisation de monographies plus approfondies et plus représentatives reste un outil important pour approfondir l'analyse des trajectoires d'exploitations et les dynamiques qui portent les processus d'adoption des pratiques agro-environnementales, et de manière plus globale, le profil environnemental des exploitations françaises.

Enfin, les comparaisons entre différents contextes nationaux, seulement ébauchées dans cette thèse, devraient être approfondies afin de mieux mettre en évidence le rôle des contextes institutionnels, réglementaires et culturels nationaux et les processus d'isomorphismes qui sont au cœur des comportements environnementaux des acteurs.

Références bibliographiques

Aker J.C., Ghosh I. et Burrell J. (2016). The promise (and pitfalls) of ICT for agriculture initiatives, *Agricultural Economics*, 47, 35-48.

Akerlof G. (1971). The market for lemons: qualitative uncertainty and the market mechanism, *Quarterly Journal of Economics*, 84 (3), 488–500

Allaire G., Cahuzac E., Maigné E. et Poméon T. (2015). Localisation de l'agriculture biologique et accès aux marchés, *Revue d'Études en Agriculture et Environnement*, 96, 277-312.

Allen D.W. et Lueck D. (2003). *The Nature of the Farm: Contracts, Risk, and Organization in Agriculture*, Edition MIT Press, 258 p.

Alvim R.S. et Lucchi B.B. (2016). A contribuição das políticas públicas no desenvolvimento da pecuária leiteira. In : Vilela D., Ferreira P.F., Fernandes E.N. et Juntoli F.V. *Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos*, Edition Embrapa, Brasília- Distrito Federal, Brasil, 435p.

Aarts H.F.M. et Jarvis S. (2006). Les systèmes laitiers européens face aux contraintes environnementales européennes, Rapport de synthèse du séminaire Green Dairy, 13-14 décembre 2006, Rennes, 11 p.

Atari D.O.A., Yiridoe E.K., Smale S. et Duinker P.N. (2009). What motivates farmers to participate in the Nova Scotia environmental farm plan program? Evidence and environmental policy implications, *Journal of environmental management*, 90 (2), 1269-1279.

Autant-Bernard C., Mairesse J. et Massard N. (2007). Spatial knowledge diffusion through collaborative networks, *Regional Science*, 86(3), 341-350.

Barbier E.B. (2000). Valuing the environment as input: review of applications to mangrove-fishery linkages, *Ecological Economics*, 35, 47-61

Barbieri C. et Mahoney E. (2009). Why is diversification an attractive farm adjustment strategy? Insights from Texas farmers and ranchers, *Journal of Rural Studies*, 25 (1), 58-66.

Barral S. (2015). Entre firmes et exploitations patronales, de petites plantations familiales éphémères en Indonésie. In Bosc et al., *Diversité des agricultures familiales : Exister, se transformer, devenir*, Edition Quæ, Versailles, 119-161.

Barreto I. (2010). Dynamic capabilities: a review of past research and an agenda for the future. *Journal of Management*; 36, 256-280.

Basset-Mens C., Ledgard S. et Boyes M. (2009). Eco-efficiency of intensification scenarios for milk production in New Zealand, *Ecological Economics*, 68, 1615-1625.

Baumgärtner S., Dyckhoff H., Faber M., Proops J. et Schiller J. (2001). The concept of joint production and ecological economics, *Ecological Economics*, 36, 365-372.

Baumgart-Getz A., Prokopy L.S. et Floress K. (2012). Why farmers adopt best management practice in the United States: A meta-analysis of the adoption literature, *Journal of environmental management*, 96(1), 17-25.

Baumol W. (1972). On taxation and control of externalities, *American Economic Review*, 3(62), 307-322.

Baumol W. et Oates W. (1988). *The Theory of Environmental Policy*, Edition Cambridge University Press, 299 p.

Bélières J.-F., Bonnal P., Bosc P.-M., Losch B., Marzin J., Sourisseau J.-M., Baron V. et Loyat J. (2013). *Les agricultures familiales du monde. Définitions, contributions et politiques publiques*. Cirad/AFD, 276 p.

Berre D., Blancard S., Boussemart J-P., Leleu H. et Tillard E. (2013). Analyse de l'éco-efficience du secteur laitier réunionnais : confrontation des objectifs productiviste et environnementaliste, *Revue d'Economie Politique*, (123), 549-572.

Bélanger V., Vanasse A., Parent D., Allard G. et Pellerin D. (2012). Development of agri-environmental indicators to assess dairy farm sustainability in Quebec, Eastern Canada, *Ecological Indicators*, 23, 421-430.

Blazy J.M., Carpentier A. et Thomas A. (2011). The willingness to adopt agro-ecological innovations: application of choice modelling to Caribbean banana planters. *Ecological Economics*, 72, 140-150.

Bockstaller C., Cariolle M., Galan M-B., Guichard L., Leclercq C., Morin A. et Surleau-Chambenoit C. (2013). Évaluation agri-environnementale et choix des indicateurs: acquis, enjeux et pistes, *Innovations Agronomiques*, 31, 1-14.

Bosc P.-M., Sourisseau J.-M., Bonnal P., Gasselin P., Valette É. et Bélières J.-F. (2015). Diversité des agricultures familiales : Exister, se transformer, devenir, Edition Quæ, Versailles, 383 p.

Boucaud J., 1998. Nitrates et alimentation humaine. Colloque APEX : Nitrates et Réglementation, Saint Pierre sur Dives, France, 7-11

Bougherara D., Grolleau G. et Mzoughi N. (2009). The 'make or buy' decision in private environmental transactions, *European Journal of Law and Economics*, 27 (1), 79-99.

Bowen H. (1953), *Social Responsibilities of the Businessman*, New York, Harper and Row.

Breschi S., Malerba F. et Orsenigo, L. (2000). Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation, *Economic Journal*, 110(463), 388-410.

Brousseau E. (1999). Néo-institutionnalisme et Évolutionnisme: Quelles Convergences ? *Economies et Sociétés*, 35, (1), 189-215.

Brundtland Report (1987). Our common future – Notre avenir à tous. Rapport des Organisation Unis Voir: http://www.diplomatie.gouv.fr/sites/odyssee-developpement-durable/files/5/rapport_brundtland.pdf

Bureau J.-C. et Thoyer S. (2014). La politique agricole commune, Edition La Découverte, Paris, 128 p.

Burton R.J.F. et Walford N.S. (2005). Multiple succession on family farms in the South East of England: a counterbalance to agricultural concentration? *Journal of Rural Studies*, 21 (3), 335-347.

Byerlee D. et Haggblade S. (2013). African Food Systems to 2030: Toward Inclusive Business Models, Stanford Symposium Series on Global Food Policy and Food Security in the 21st Century.

Cacho O.J., Lipper L. et Moss J. (2013). Transaction costs of carbon offset projects: A comparative study, *Ecological Economics*, 88, 232-243.

Calvo-Mendieta I. (2009). Risque environnemental et action collective : Compte rendu de journée d'étude, *Natures Sciences Sociétés*, 17,(2), 206-208.

Canfora I. (2016). Is the short food supply chain an efficient solution for sustainability in food market? *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 8, 402-407.

Capper J.L., Cady R.A. et Bauman D.E. (2009). The environmental impact of dairy production: 1944 compared with 2007, *Journal of animal science*, 87, 6, 2160-2167.

Carriquiry M. et Babcock R.A. (2007). Reputation, Market structure, and the choice of quality assurance systems in the food industry, *American Journal of Agricultural Economics*, 89 (1), 12-23.

Chatellier V., Pflimlin A. et Perrot C. (2008). La production laitière dans les régions de l'arc Atlantique européen, *INRA Productions Animales*, 21(5), 427-440.

Chatellier V., Lelyon B., Perrot C. et You G. (2013a). Le secteur laitier français à la croisée des chemins. *INRA Productions Animales*, 26 (2), 71-94.

Chatellier V., Daniel K., Ben Arfa N. et Lelyon B. (2013b). Concentration géographique et intensification de la production laitière en France, *Economie et Sociétés*, 35, 2073-2090.

Chen W., White E. et Holden N.M. (2016). The effect of lameness on the environmental performance of milk production by rotational grazing, *Journal of Environmental Management*, 172, 143-150.

Chiffolleau Y. et Touzard J.-M. (2014). Understanding local agrifood systems through advice network analysis, *Agriculture and Human Values*, 31(1), 19-32.

Claver E., López M.D., Molina J.F. et Tarí, J.J. (2007). Environmental management and firm performance: A case study, *Journal of Environmental Management*, 84, 606-619.

Clay D., Reardon T. et Kangasniemi J. (1998). Sustainable intensification in the highland tropics: Rwandan farmers' investments in land conservation and soil fertility. *Economic Development and Cultural Change*, 45 (2), 351-378.

Coase R.H. (1960). The problem of social cost. *The Journal of Law and Economics*, 3, 1-44.

Cochet H. (2012). The *systeme agraire* concept in francophone peasant studies, *Geoforum*, 43, 128-136.

Coggan A., Whitten S.M. et Bennett J. (2010). Influences of transaction costs in environmental policy, *Ecological Economics*, 69 (9), 1777-1784.

Coggan A., Buitelaar E., Whitten S. et Bennett J. (2013). Factors that influence transaction costs in development offsets: Who bears what and why? *Ecological Economics*, 88, 222-231.

Cohen W.M. et Levinthal D.A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 128-152.

Comission Européene (2001, 2011). Livre Vert - Promouvoir un cadre européen pour la responsabilité sociale des entreprises. Voir : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52001DC0366&from=EN> (Accès : 07/03/2017).

Constanza R., D'Arge R., De Groot, R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill, R. V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P. et Van Den Belt M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, 387, 253 - 260

Contrôle Laitier (2013). Résultats du contrôle laitier 2013. Voir : <http://www.web-agri.fr/conduite-elevage/genetique-race/article/la-production-par-vache-en-baisse-tout-comme-le-nombre-d-elevages-1175-99677.html> (Accès : 02/03/2017)

CORPEN (1988). Bilan de l'azote à l'exploitation. Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'ENVironnement, Paris, France, p. 35

Correr G.N., Santos M.C., De Zen S. et Reydon B.P. (2015). O complexo Agro-industrial do leite: estrutura e transformações, 53° Congresso da SOBER, 53 (26), 1689-1699.

Crespo J., Réquier-Desjardins D. et Vicente J. (2014). Why can collective action fail in Local Agri-food Systems? A social network analysis of cheese producers in Aculco, Mexico, *Food Policy*, 46, 165-177.

Dahlman C. J. (1979). The Problem of Externality, *The Journal of Law and Economics*, 22, 141-162.

Daily G.C. (1997). Nature's Services: Societal dependence on natural ecosystems, Edition Island Island Press, Washington DC, 412 p.

Dale V.H. et Polasky S. (2007). Measures of the effects of agricultural practices on ecosystem services, *Ecological Economics*, 64 (2), 286-296.

Daloğlu I., Nassauer J. I., Riolo R. L. et Scavia D. (2014). Development of a farmer typology of agricultural conservation behavior in the american corn belt, *Agricultural Systems*, 129, 93-102.

Darly S. et Torre A. (2013). Conflicts over farmland uses and the dynamics of "agri-urban" localities in the greater Paris region, *Land Use Policy*, 33, 90-99.

Darnhofer I. (2010). Strategies of family farms to strengthen their resilience, *Environmental Policy and Governance*; 20, 212-222.

Darnhofer I., Bellon S., Dedieu B. et Milestad R. (2010). Adaptiveness to enhance the sustainability of farming systems. A review, *Agronomy for Sustainable Development*, 30, 545-555.

Darnhofer I. (2014). Resilience and why it matters for farm management, *European Review of Agricultural Economics*, 41 (3), 461–484.

Davies B.B. et Hodge I.D. (2006). Farmers' Preferences for New Environmental Policy Instruments: Determining the Acceptability of Cross Compliance for Biodiversity Benefits, *Journal of Agricultural Economics*, 57 (3), 393-414.

Davoudi S., Brooks E. et Mehmood A. (2013). Evolutionary resilience and strategies for climate adaptation. *Planning, Practice and Research*, 28, 307-322.

De Vita G., Tekaya A. et Wang C.L. (2011). *The many faces of asset specificity: A critical review of key theoretical perspectives*, *International Journal of Management Reviews*, 13, 4, 329-348.

Décret 617-4 (2017). Décret n° 2016-2011 du 30 décembre 2016 relatif à la certification environnementale des exploitations agricoles :

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000033759145&dateTexte=20170415> (accès: 15/06/2017)

Defrancesco E., Gatto P., Runge F. et Trestini S. (2008). Factors affecting farmers' participation in agri-environmental measures: a northern Italian perspective, *Journal of Agricultural Economics*, 59, 114-131.

Del Corso J-P., Kephaliacos C., Plumecocq G. (2015). Legitimizing farmers' new knowledge, learning and practices through communicative action: Application of an agro-environmental policy, *Ecological Economics*, 117, 86-96.

Del Corso J-P., Nguyen G. et Kephaliacos C. (2017). Acceptance of a Payment for Ecosystem Services Scheme: The Decisive Influence of Collective Action, *Environmental Values*, 26 (2), 177-202.

Del Rio Gonzalez P. (2009). The empirical analysis of the determinants for environmental technological change: a research agenda, *Ecological Economics*, 68, 861-878.

Delmas M. et Toffel M.W. (2004). Stakeholders and environmental management practices: An institutional framework, *Business Strategy and the Environment*, 13 (4), 209-222.

Delmas M. et Hoffmann V.H. et Kuss M. (2011). Under the Tip of the Iceberg: Absorptive Capacity, Environmental Strategy, and Competitive Advantage, *Business & Society*, 50(1), 116-154.

Delvaux L., Frahan B. H., Dupraz P. et Vermersch D. (1999). Adoption d'une MAE et consentement à recevoir des agriculteurs en région Wallone, *Economie Rurale*, 24, 71-81.

Dentoni D., Menozzi D. et Capelli M.G. (2012). Group heterogeneity and cooperation on the geographical indication regulation: The case of the "Prosciutto di Parma" consortium, *Food Policy*, 37 (3), 207-216.

Dervillé M. et Allaire G. (2014). Change of competition regime and regional innovative capacities: Evidence from dairy restructuring in France, *Food Policy*, 49, 347-360.

Dervillé M., Allaire G., Maigné E. et Cahuzac E. (2017). Internal and contextual drivers of dairy restructuring: evidence from French mountainous areas and post-quota prospects, *Agricultural Economics*, 4 (1), 91-103.

DiMaggio P.J. et Powell W.W. (1983). The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational field, *American Sociological Review*, 48 (2), 147-160.

Dumont B. (coord), Dupraz P. (coord.), Aubin J., Benoit M., Bouamra-Mechemache Z., Chatellier V., Delaby L., Delfosse C. Dourmad J.Y., Duru M., Frappier L., Friant-Perrot M., Gaigné C., Girard A., Guichet J.L., Havlik P., Hostiou N., Huguenin-Elie O., Klumpp K., Langlais A., Lemauviel-Lavenant S., Le Perchec S., Lepiller O., Méda B., Ryschawy J., Sabatier R., Veissier I., Verrier E., Vollet D., Savini I., Hercule J. et Donnars C. (2016). Rôles, impacts et services issus des élevages en Europe. Synthèse de l'expertise scientifique collective, INRA (France), 133p.

Dollé J.-B., Delaby L., Plantureux S., Moreau S., Amiaud B., Charpiot A., Manneville V., Chanseau A., Chambaut H. et Le Gall A. (2013). Impact environnemental des systèmes bovins laitiers français, *INRA Productions Animales*, 26 (2), 207-220.

Dosi G. (1988). Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation, *Journal of Economic Literature*, 26 (3), 1120-1171.

Duru M., Therond O. et Fares M. (2015). Designing agroecological transitions: A review, *Agronomy for Sustainable Development*, 35 (4), 1237-1257.

Eisenhardt K.M. et Martin J.A. (2000). Dynamic capabilities : what are they ? *Strategic Management Journal*, 21, 1105-1121.

Elliott M. et James H.S. (2017). Nature of the Farm: Revisited. *Agricultural and Resource Economics Review*, 46 (1), 123-145.

Ellis F. (2000). Rural livelihood diversity in developing countries. Edition Oxford University Press, Oxford, 292 p.

Elzen B., Geels F.W., Leeuwis C. et Mierlo B. Van (2011). Normative contestation in transitions 'in the making': Animal welfare concerns and system innovation in pig husbandry, *Research Policy*, 40 (2), 263-275.

Engel S. et Muller A. (2016). Payments for Environmental Services to Promote Climate-Smart Agriculture? Potential and Challenges , *Agricultural Economics*, 47 (1),173-184.

Espinosa-Goded M., Barreiro-Hurlé J. et Ruto E. (2010). What Do Farmers Want From Agri-Environmental Scheme Design? A Choice Experiment Approach. *Journal of Agricultural Economics*, 61(2), 259-273.

Eurostat (2015). Eurostat – Base de données de la Commission Européenne
<http://ec.europa.eu/eurostat/fr/web/lucas/data/primary-data/2015> (accès : 15/10/2017)

Falconer K. (2000). Farm-level constraints on agri-environmental scheme participation: a transactional perspective, *Journal of Rural Studies*, 16 (3), 379-394.

Falconer K. et Saunders C. (2002). Transaction costs for SSSIs and policy design, *Land Use Policy*, 19, 157-166.

FAO, 2009b. La Situation Mondiale de l'alimentation et de l'agriculture : Le point sur l'élevage, Edition FAO, Rome, 186 p.

FAO, 2010. Greenhouse Gas Emissions from the dairy sector : A life cycle assessment, 98 p.

FAO, 2016. Faostat - Base de données de la FAO.

http://www.fao.org/faostat/fr/#rankings/commodities_by_country (accès : 10/10/2016)

Faverdin P., Leroux C. et Baumont R. (2013). La vache et le lait. *Inra Production Animales*, 26 (2), Edition Inra, 168 p.

Ferrazza R.D.A., Lopes M.A., Bruhn F.R.P. et Moraes F. de (2015). Índices de desempenho zootécnico e econômico de sistemas de produção de leite com diferentes tipos de mão de obra, *Ciência Animal Brasileira*, 16 (2), 193-204.

Ferreira Filho J.B.S. et Vian C. E. F. (2016). The evolving role of large and medium farms on Brazilian agriculture, *Agricultural Economics*, 47, 215-225.

Fox G. et Brouwer F. (2012). Environmental compliance costs in developed country agricultures: implications for trade and competitiveness. In : Brouwer F.M, Fox, G et Jongeneel R.A. The economics of regulation in agriculture: compliance with public and private standards, Edition CABI Publishing, Oxfordshire UK, 296 p.

France Agrimer (2016). Évolution des structures de production laitière en France

<http://www.franceagrimer.fr/index.php/content/download/43268/404381/file/ETU-LAI-%C3%89volution%20des%20structures%20de%20production%20laiti%C3%A8re%20en%20France%20-%202015.pdf> (Accès 16/07/17)

Frenken K. et Boschma R. (2007). A theoretical framework for evolutionary economic geography: industrial dynamics and urban growth as a branching process, *Journal of Economic Geography* 7(5), 635-649.

Fried H.O., Knox Lovell C.A. et Schmidt S.S. (2008). *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*, Edition Oxford University Press, 656 p.

Fuglie K.O. (1999). Conservation tillage and pesticide use in the corn belt. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 31 (1), 133-147.

Gac A., Manneville V., Raison C. Charroin T., Ferrand M. (2010). L'empreinte carbone des élevages d'herbivores : présentation de la méthodologie d'évaluation appliquée à des élevages spécialisés lait et viande, *Rencontres Recherches Ruminants*, 17, 335-342.

Gagnon Y-C. (2012). *L'étude de cas comme méthode de recherche*, Edition Presses de l'Université du Québec, Québec, CA, 123 p.

Gallaud D., Martin M., Reboud S. et Tanguy C. (2012). La relation entre innovation environnementale et réglementation : une application au secteur agroalimentaire français. *Innovations*, 37 (1), 155-175

Galliano, D. et Orozco, L. (2011). The determinants of electronic traceability adoption: a firm-level analysis of french agribusiness. *Agribusiness*, 27, 1-19.

Galliano D. et Nadel S. (2013). Les déterminants de l'adoption de l'éco-innovation selon le profil stratégique de la firme : le cas des firmes industrielles françaises, *Revue d'Economie Industrielle*, 142, 77-110.

Galliano D., Magrini M.-B. et Triboulet P. (2015). Marshall's versus Jacobs' externalities in firm innovation performance: The case of French industry, *Regional Studies*, 49 (11), 1840-1858.

Galliano D. et Nadel S. (2015). Firm's Eco-innovation Intensity and Sectoral System of Innovation: The Case of French Industry, *Industry and Innovation*, 22 (6), 467-495.

Galliano D. et Nadel S. (2016). Les processus sectoriels de l'innovation environnementale : les spécificités des firmes agroalimentaires françaises, *Économie rurale*, 356, 47-67.

Galliano D., Lallau B. et Touzard J.M. (2017). Coexistences et transitions dans l'agriculture. *Revue Francaise de Socio-Economie*, 18 (1), 23-30.

Garrick D., Whitten S. et Coggan A. (2013). Understanding the evolution and performance of water markets and allocation policy: A transaction costs analysis framework, *Ecological Economics*, 88, 195-205.

Gasselin P. Choisis J-P. Petit S. et Purseigle, F. (2014). L'agriculture en famille : travailler, réinventer, transmettre, Edition EDP Sciences, France, 382 p.

Geels F.W. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1 (1), 24-40.

Geels F.W. (2014). Reconceptualising the co-evolution of firms-in-industries and their environments: Developing an inter-disciplinary Triple Embeddedness Framework, *Research Policy*, 43 (2), 261-277.

Germaine M. et Barraud R. (2013). Les rivières de l'ouest de la France sont-elles seulement des infrastructures naturelles ? Les modèles de gestion à l'épreuve de la directive-cadre sur l'eau. *Natures Sciences Sociétés*, 21(4), 373-384.

Gillespie J., Kim S. et Paudel K. (2007). Why don't producers adopt best management practices? An analysis of the beef cattle industry, *Agricultural Economics*, 36, 89-102.

Gliessman, S.R. (2015) .Agroecology: The ecology of sustainable food systems, Third edition, CRC Press, 371 p.

Gómez-Limón J.A. et Sanchez-Fernandez G. (2010) Empirical evaluation of agricultural sustainability using composite indicators, *Ecological Economics*, 69, 1062-1075.

Gonzalez-Díaz, M et Raynaud E. (2007). La gouvernance de la qualité des produits, *Economie Rurale*, 299, 42-57.

Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat - GIEC (2006). Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, préparé par le

Programme pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre. Équipe de rédaction principale : Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. et Tanabe K., l'Institut des stratégies environnementales mondiales (IGES), Hayama, Japon

Gómez-Baggethun E., DeGroot R., Lomas P.L. et Montes C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes, *Ecological Economics*, 69 (6), 1209-1218.

Gómez-Baggethun E. et Muradian R. (2015). In markets we trust? Setting the boundaries of Market-Based Instruments in ecosystem services governance, *Ecological Economics*, 117, 217-224.

Geroski P. (2000). Models of technology diffusion, *Research Policy*, 29 (4-5), 603-625.

Greene W.H. (2003). Econometric Analysis, Edition Prentice Hall, *Journal of the American Statistical Association*, 89 (428).

Greiner R. et Gregg D. (2011). Farmers' intrinsic motivations, barriers to the adoption of conservation practices and effectiveness of policy instruments: Empirical evidence from northern Australia, *Land Use Policy*, 28 (1) 257-265.

Greiner R., Patterson L. et Miller O. (2009). Motivations, risk perceptions and adoption of conservation practices by farmers, *Agricultural Systems*, 99 (2-3), 86-104.

Grolleau G. et Salhi S. (2009). L'externalité et la transaction environnementale les deux faces de la même pièce ? *Économie Rurale*, 311, 4-18.

Guillaumin A., Dockes A.C. et Palazon R. (2009). La contribution des exploitations d'élevage au développement durable : état des lieux des méthodes d'évaluation et résultats. *Rencontre autour des Recherches sur les Ruminants*, 16, 85-92.

Guérif M. et King D. (2007). Agriculture de précision, Edition Quae, Paris, 276p.

Habermas J. (1985). The Theory of Communicative Action. Reason and the Rationalization of Society, Edition Beacon Press, Boston, 465p.

Hadrich J.C. et Winkle A.V. (2013). Awareness and proactive adoption of surface water BMPs, *Journal of Environmental Management*, 127, 221-227.

Hagedorn K. (2002). Environmental Cooperation and Institutional Change: Theories and Policies for European Agriculture, Edition Edward Elgar, Cheltenham, UK, 385 p.

Hagedorn K. (2008). Particular requirements for institutional analysis in nature-related sectors, *European Review of Agricultural Economics*, 35 (3), 357-384.

Hagedorn K. (2013). Natural Resource Management: The Role of Cooperative Institutions and Governance. *Journal of Entrepreneurial and Organizational Diversity*, 2 (1), 101-121.

Hallmann C.A., Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hofland N., Schwan H., Heinz Schwan, Stenmans W., Müller A., Sumser H., Hörren T., Goulson D. et H. de Kroon (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE*, 12 (10).

Haut C. et Raison M. (2015). Situation du secteur laitier après les quotas, Rapport d'information n° 556 fait au nom de la Commission des affaires européennes du Sénat, 101 p.

Hector A. et al. (2007). Biodiversity and ecosystem functioning: reconciling the results of experimental and observational studies, *Functional Ecology*, 21, 998-1002.

Hervieu B. et Purseigle F. (2013). Sociologie des mondes agricoles, Collection U, Edition Armand Colin, Paris, 320 p.

Hodge I. et McNally S. (2000). Wetland restoration, collective action and the role of water management. *Ecological Economics*, 35, 107-118.

Holling C.S. (1973). Resilience and stability of ecological systems, *Annual Review of Ecological Systems*, 4, 1-24.

Holling C.S. (1986). The resilience of terrestrial ecosystems: Local surprise and global change. In: Clark W.C. et Munn R.E, Sustainable Development of the Biosphere, Edition Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Horbach J., Rammer C. et Rennings K. (2012). Determinants of eco-innovations by type of environmental impact — The role of regulatory push/pull, technology push and market pull, *Ecological Economics*, 78, 112-122.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2006). Censo Agropecuário 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2014). Pesquisa Trimestral do Leite. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>

International Organisation for Standardisation - ISO (1997). ISO International Standard 14040, Management environnemental-Analyse de cycle de vie- Principes et cadre. Genève, Suisse

International Organisation for Standardisation - ISO (2006). ISO International Standard 14044. Management environnemental-Analyse de cycle de vie-Interprétation. Genève, Suisse.

IPCC (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley , Edition Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1535 p.

Jaffe A., Trajtenberg M. et Henderson R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations, *The Quarterly Journal of Economics*, 108 (3), 577-598.

Jang J. et Olson F. The role of product differentiation for contract choice in the agro-food sector, *European Review of Agricultural Economics*, 37 (2), 251-273.

Kallis G. et Norgaard R.B. (2010). Coevolutionary ecological economics, *Ecological Economics*, 69, 690-699.

Kara E., Ribaud M. et Johansson R.C. (2008). On how environmental stringency influences adoption of best management practices in agriculture, *Journal of Environmental Management*, 88 (4), 1530-1537.

Kemp R. et Pearson P. (2008). Final report MEI project about measuring eco-innovation, Maastricht. www.merit.unu.edu/MEI2008.

Kesidou E. et Demirel P. (2012). On the drivers of eco-innovations: empirical evidence from the UK, *Research Policy*, 41 (5), 862-870.

Khanna M. (2001a). Non-mandatory approaches to environmental protection, *Journal of Economic Surveys*, 15(3), 291-324.

Khanna M. (2001b). Sequential Adoption of Site-Specific Technologies and Its Implications for Nitrogen Productivity: A Double Selectivity Model, *American Journal of Agricultural Economics*. 83(1), 35-51.

Klemmer P., Lehr U. et Lobbe K. (1999). Innovation effects of environmental policy instruments. Analytica Verlagsgesellschaft, Berlin.

Knight F.H. (1921). Risk, Uncertainty and Profit. Reprints of economic classics, Sentry press, New York, 381 p.

Knowler D. et Bradshaw B. (2007). Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research, *Food Policy*, 32 (1), 25-48.

Kremen C. et Miles A. (2012). Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems: Benefits, externalities, and trade-offs, *Ecology and Society*, 17 (4), 40.

Kristensen T., Mogensen L., Knudsen M.T. et Hermansen J.E. (2011). Effect of production system and farming strategy on greenhouse gas emissions from commercial dairy farms in a life cycle approach, *Livestock Science*. 140, 136-148.

Kroll J-C. (2010). La PAC en discussion. Un nouvel outil pour une nouvelle approche, *Économie Rurale*, 318-319, 123-126.

Labrousche G. (2016). Stratégie d'innovation et capacités dynamiques relationnelles : le cas de l'industrie pharmaceutique. Thèse de Doctorat en Sciences Economiques soutenu à l'Université de Toulouse, 346 p.

Lacombe P. (2016). L'agriculture familiale, rengaine ou nouveauté ? Sciences, Natures, Sociétés, Edition EDP Sciences, Paris, 106 p.

Lalani B., Dorward P., Holloway G. et Wauters E. (2016). Smallholder farmers' motivations for using Conservation Agriculture and the roles of yield, labour and soil fertility in decision making, *Agricultural Systems*, 146, 80-90.

Lambin E.F., Meyfroidt P., Rueda X., Blackman A., Börner J., Cerutti P.O., Dietsch T., Jungmann L., Lamarque P., Lister J., Walker N.F. et Wunder S. (2014). Effectiveness and synergies of policy instruments for land use governance in tropical regions, *Global Environmental Change*, 28 (1), 129-140.

Lane P.J., Koka B.R. et Pathak S. (2006). The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct, *Academy of Management Review*, 31 (4), 833-863.

Lankoski J. (2003). Agri-environmental externalities: a framework for designing targeted policies, *European Review of Agriculture Economics*, 30 (1), 51-75.

Läpple D. et Kelley H. (2015). Spatial dependence in the adoption of organic drystock farming in Ireland, *European Review of Agricultural Economics*, 42(2), 315-337.

Lazaric N. (2010). Les théories économiques évolutionnistes, Edition La Découverte, Paris, 125 p.

Lebacqz T., Baret P.V. et Stilmant D. (2013). Sustainability indicators for livestock farming. A review, *Agronomy for Sustainable Development*, 33, 311-327.

Lesschen J.P., Berg M. Van Den, Westhoek H.J., Witzke H.P. et Oenema O. (2011). Greenhouse gas emission profiles of European livestock sectors, *Animal Feed Science and Technology*, 166-167, 16-28.

Lewis D.J., Barham B.L. et Robinson B. (2011). Are there spatial spillovers in the adoption of clean technology? The case of organic dairy farming, *Land Economics*, 87(2), 250-267.

Laurent C., Langlet A., Chevallier C., Jullian P., Maigrot J-L. et Ponchelet D. (1994). Ménages, activité agricole et utilisation du territoire: du local au global à travers les Recensements Généraux de l'Agriculture, *Cahiers Agriculture*, 3 (2), 93-107.

Laurent C., Cartier S., Fabre C., Mundler P., Ponchelet D. et Remy J. (1998). L'activité agricole des ménages ruraux et la cohésion économique et sociale, *Economie Rurale*, 244, 12-21.

Laurent C. et Rémy J. (2000). L'exploitation agricole en perspective. *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, 41, 5-22.

Legagneux B., Olivier-Salvagnac V. et Pauly O. (2014). Identifying firm agricultures in the French farms population, an analysis of the French 2010 agricultural Census, International symposium AGRIFIRME Research Project, Toulouse.

Legagneux B., Olivier-Salvagnac V. et Pauly O. (2015). Diversification du travail agricole à travers le prisme statistique du recensement agricole 2010, Colloque de la Société Française d'Économie Rurale - Structures d'exploitation et exercice de l'activité agricole : Continuités, changements ou ruptures? Rennes, France, 26 p.

Loreau M., Naeem S., Inchausti P. (2002). Biodiversity and Ecosystem Functioning: Synthesis and Perspectives. Edition Oxford University Press, Oxford, 308 p.

Ma S., Swinton S.M., Lupi F. et Jolejole-Foreman C.B. (2012). Farmers' willingness to participate in payment-for environmental services programs, *Journal of Agricultural Economics*, 63, 604-626.

Malerba F. (2005). Sectoral systems of innovation: a framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors, *Economics of Innovation and New Technology*, 14 (1-2), 63-82.

Mann S. (2005). Farm size growth and participation in agri-environmental schemes: a configural frequency analysis of the Swiss case, *Journal of Agricultural Economics*, 56 (3), 373-385.

Marshall E., Bonneville J-R. et Francfort I. (1994). Fonctionnement et diagnostic global de l'exploitation agricole. Une méthode interdisciplinaire pour la formation et le développement, Edition Educagri, Paris, 176 p.

Marshall G.R. (2009). Polycentricity, reciprocity, and farmer adoption of conservation practices under community-based governance, *Ecological Economics*, 68 (5), 1505-1520.

Mansfield E. (1961). Technical Change and the Rate of Imitation, *Econometric*, 29 (2), 741-66.

Mansfield E. (1968). Industrial research and technological innovation. NY: Norton, 1968, pp. 127-48.

Marta-Costa A.A. et Silva E. (2013). Methods and Procedures for Building Sustainable Farming Systems: Application in the European Context, Edition Springer Dordrecht, 277 p.

Martin M., Tanguy C. et Albert P. (2006). Le rôle des écoles laitières dans le processus d'innovation des entreprises : réseaux et proximité. *Espaces et sociétés*, 124-125 (1), 111-129.

Martin M. et Tanguy C. (2011). Le rôle de l'innovation organisationnelle dans les petites entreprises. Eclairages à partir du secteur agroalimentaire. In: Hamdouch A., Reboud S. et Tanguy C., PME, Dynamiques Entrepreneuriales et Innovation, Edition BEL : Peter Lang, Bruxelles 251-276.

Martin W. (2016). Agriculture in an interconnected world, *Agricultural Economics*, 47, 3-6.

Martins M.C., Beduschi G. et Mosquin M.C.A. (2016). A contribuição da indústria de laticínios no desenvolvimento da pecuária de leite. In : Vilela D., Ferreira P.F., Fernandes E.N. et Juntoli F.V. Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos, Edition Embrapa, Brasília-Distrito Federal, Brasil, 435p.

Maskell P. et Malmberg, A. (1999). Localised learning and industrial competitiveness, *Cambridge Journal of Economics*, 23, 167-185.

McAllister D.M. (1982). Evaluation in environmental planning: assessing environmental, social, economic and political trade-offs. Edition MIT Press, Cambridge, 320 p.

McCann L., Colby B., William Easter K., Kasterine A. et Kuperan K.V. (2005). Transaction cost measurement for evaluation environmental policies, *Ecological Economics*, 52, 527-542.

McCann L. (2013). Transaction costs and environmental policy design, *Ecological Economics*, 88, 253-262.

McElwee G. (2006). Farmer's as entrepreneurs: developing competitive skills. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 11 (3), 187-206.

McElwee G. et Bosworth G. (2010). Exploring the strategic skills of farmers across a typology of farm diversification approaches, *Journal of Farm Management*, 13 (12), 819-838.

MEDDE - French Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy (2014).

<http://www.statistiques.developpementdurable.gouv.fr/indicateursindices/f/1831/1902/pesticides-eaux-douces.html>

Meert H., Van Huylenbroeck G., Vernimmen T., Bourgeois M. et Van Hecke E. (2005). Farm household survival strategies and diversification on marginal farms, *Journal of Rural Studies*, 21 (1), 81-97.

Ménard C. (2004). The Economics of Hybrid Organizations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 160(2), 345-376.

- Ménard C. et Shirley M.M. (2005). Handbook of new institutional economics, Springer, Dordrecht, The Netherlands, 884 p.
- Ménard C. et Valceschini E. (2005). New institutions for governing the agri-food industry, *European Review of Agricultural Economics*, 32 (3), 421-440.
- Ménard C. (2012a). L'économie des organisations. Edition La Découverte, Paris, 128p.
- Ménard C. (2012b). Plural forms of organizations: Where do we stand? *Managerial and Decision Economics*, 34 (3-5), 124-139.
- Ménard C. (2012c). Hybrid modes of organizations. Alliances, Joint ventures, Networks, and others strange Animals, 1066-1105, In Gibbons R. et Roberts J. The Handbook of Organizational Economics, Edition Princeton University Press.
- Menzio D., Fioravenzi M. et Donati M. (2015). Farmer's motivation to adopt sustainable agricultural practices, *Bio-based Applied Economics*, 4 (2), 125-147.
- Mettepenningen E., Verspeeth A et Van Huylenbroeck G. (2009). Measuring private transaction costs of European agri- environmental schemes. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52 (5), 649-667.
- Mettepenningen E., Beckmann V. et Eggers J. (2011). Public transaction costs of agri-environmental schemes and their determinants —analysing stakeholders' involvement and perceptions, *Ecological Economics*, 70 (4), 641-650.
- MIDIC- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil. 2013. <http://aliceweb2.mdic.gov.br//index/home> (Consulté 17/05/2013)
- Milan M, Miranda S.H.G., de Zen S., Costa E. et Pinazza L.A. (2007). Sistema de qualidade nas cadeias agroindustriais. Edition Qualiagro, São Paulo, 208p.
- Millennium Ecosystem Assessment – MEA (2005). Ecosystems and human well-being: General Synthesis, Washington DC, 155 p.

Miranda S.H.G. (2012). Evaluating WTO institutions for solving trade disputes involving non-tariff measures: four cases involving Brazil. In : Browner F.M, Fox, G et Jongeneel R.A. The economics of regulation in agriculture: compliance with public and private standards, Edition CABI Publishing, Oxfordshire UK, 296 p.

Moon K., Marshall N. et Cocklin C. (2012). Personal circumstances and social characteristics as determinants of landholder participation in biodiversity conservation programs, *Journal of Environmental Management*, 113, 292-300.

Moon K. et Cocklin C. (2011). Participation in biodiversity conservation: motivations and barriers of Australian landholders, *Journal of Rural Studies*, 27(3), 331-342.

Moraine M., Duru M. et Therond O. (2016). A social-ecological framework for analyzing and designing integrated crop–livestock systems from farm to territory levels, *Renewable Agriculture and Food Systems*, 1-14.

Muradian R. et Rival L. (2012). Between markets and hierarchies: The challenge of governing ecosystem services, *Ecosystem Services*, 1 (1), 93-100.

Muradian R., Arsel M., Pellegrini L., Adaman F., Aguilar B., Agarwal B., Corbera E., Ezzine de Blas D., Farley J., Froger G., Garcia-Frapolli E., Gómez-Baggethun E., Gowdy J., Kosoy N., LeCoq J.F., Leroy P., May P., Meral P., Mibielli P., Norgaard R., Ozkaynak B., Pascual U., Pengue W., Perez M., Pesche D., Pirard R., Ramos-Martin J., Rival L., Saenz F., Van Hecken G., Vatn A., Vira B. et Urama K. (2013). Payments for ecosystem services and the fatal attraction of win-win solutions. *Conservation Letters*, 6 (4), 274-279.

Nadel S. (2014). Changements Organisationnels, Structures Industrielles et Innovations Environnementales : Le cas des firmes industrielles françaises. Thèse de Doctorat en Sciences Economiques soutenu à l'Université de Toulouse, 255p.

Nelson R. et Winter S. (1982). An Evolutionary Theory of Economic Change. Edition Harvard University Press, Cambridge, 400 p.

Neill S.P. et Lee D.R. (1999). Explaining the adoption and disadoption of sustainable agriculture: the case of cover crops in northern Honduras. Working Paper 31. Department of Agriculture, Resource, and Managerial Economics, Cornell University.

Nepstad D., McGrath D., Stickler C., Alencar A., Azevedo A., Swette B., Bezerra T., DiGiano M., Shimada J., Seroa da Motta R., Armijo E., Castello L., Brando P., Hansen M.C., McGrath-Horn M., Carvalho O. et Hess L. (2014). Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains, *Science*, 344 (6188), 1118-1123.

Nguyen G. (2014). Les organisations et institutions agraires face à l'incertitude. Une approche néo-institutionnelle de leurs interactions et transformations, Mémoire soutenu le 7 juin 2014 pour l'Habilitation à Diriger les Recherches, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Institut National Polytechnique de Toulouse.

Nguyen G. et Purseigle F. (2012). Les exploitations agricoles à l'épreuve de la firme. L'exemple de la Camargue, *Etudes Rurales*, 190, 99-118.

Nguyen G., Del Corso J-P, Kephaliacos C. et Tavernier H. (2013). Pratiques agricoles pour la réduction des produits phytosanitaires. Le rôle de l'apprentissage collectif, *Économie Rurale*, 333, 101-117.

Nilsson F.O.L. (2009). Transaction costs and agri-environmental policy measures: are preferences influencing policy implementation? *Journal of Environmental Planning and Management*, 52, 757-775.

Norgaard R. (1984). Co-evolutionary development potential, *Land Economics*, 60 (2), 160-173.

Norgaard, R.B. (2004). Learning and knowing collectively, *Ecological Economics*, 49, 231-241.

Nowak P.J. (1987). The adoption of agricultural conservation technologies: economic and diffusion explanations, *Rural Sociology*, 52 (2), 208-220.

Opio C., Gerber P., Mottet A., Falcucci A., Tempio G., MacLeod M., Vellinga T., Henderson B. et Steinfeld H. (2013). Greenhouse gas emissions from ruminant supply chains – A global life cycle assessment. Edition FAO, Rome.

Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*. Edition Cambridge University Press, Cambridge, 280.

Ostrom E. (2005). *Understanding Institutional Diversity*, Princeton University Press, Princeton.

Ostrom E. (2010). Beyond markets and states: Polycentric governance of complex economic systems, *American Economics Review*, 100 (3), 641-672.

Paavola J. (2007). Institutions and environmental governance: a reconceptualization, *Ecological Economics*, 63, 93-103.

Papy F. et Torre A. (2002). Quelles organisations territoriales pour concilier production agricole et gestion des ressources naturelles ? In : A. Torre, *Le local à l'épreuve de l'économie spatiale, Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, Edition INRA, 2002, 151-169.

Paudel K. P., Gauthier W. M., Westra J. V. et Hall L. M. (2008). Factors influencing and steps leading to the adoption of best management practices by Louisiana dairy farmers, *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 40 (1), 203.

Pauly O (2014). Identification et caractérisation de l'effacement de la dimension familiale des exploitations agricoles françaises, Rapport de stage Université Paul Sabatier et Toulouse School of Economics, Toulouse, 73 p.

Pflimlin A., Faverdin P. et Béranger C. (2009). Un demi-siècle d'évolution de l'élevage bovin. Bilan et Perspectives, *Fourrages*, 200, 429-464.

Pflimlin A. (2010). Europe laitière: valoriser tous les territoires pour construire l'avenir, *La France Agricole*, 314 p.

Picard F. et Tanguy C. (2017). Innovation et transition techno-écologique. Collection Innovation, Entrepreneuriat et Gestion - Smart Innovation, Edition ISTE, France, 138p.

Picazo-Tadeo A.J., Gómez-Limón J.A. et Reig-Martínez E. (2011). Assessing farming eco-efficiency: A Data Envelopment Analysis approach, *Journal of Environmental Management*, 92, 1154-1164.

Pigou A.C. (1920). *The Economics of Welfare*, London.

Pimm S.L. (1984). The complexity and stability of ecosystems, *Nature*, 307, 321-326.

Piot-Lepetit I. et Le Moing M. (2000). Agriculture et environnement : une évaluation de la performance technique et environnementale d'exploitations laitières, *Économie & prévision*, 143-144 (2-3), 201-211.

Porter M. (1991). America's green strategy, *Scientific American*, 264 (4).

Porter M.E. et Van der Linde C. (1995). Towards a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship, *Journal of Economic Perspectives*, 9 (4), 97-118.

Polman N.B.P., 2002. Institutional economics analysis of contractual arrangements -managing wildlife and landscape on Dutch farms, PhD Thesis, Wageningen University.

Power A.G., (2010). Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London - Biological sciences*, 365 (1554), 2959-2971.

Petzelka P., Buman T. et Ridgely J. (2009). Engaging absentee landowners in conservation practice decisions: a descriptive study of an understudied group. *Journal of Soil and Water Conservation*, 64 (3), 94-99.

Pritchard B., Burch D. et Lawrence G. (2007). Neither "family" nor "corporate" farming: Australian tomato growers as farm family entrepreneurs, *Journal of Rural Studies*, 23 (1), 75-87.

Prokopy L.S., Floress K., Klotthor-Weinkauff D. et Baumgart-Getz A. (2008). Determinants of agricultural best management practice adoption: evidence from the literature. *Journal of Soil and Water Conservation* 63 (5), 300-311.

Purseigle F., Nguyen G. et Blanc P. (2017). Le nouveau capitalisme agricole. De la ferme à la firme. Collection Economie Politique, Presses de Sciences Po, Paris, 280 p.

Rallet A. Torre A. (2000). Is Geographical Proximity necessary in the Innovation Networks in the Era of Global Economy? *GeoJournal*, 49, 373-380.

Rallet A. et Torre A. (2001). Proximité Géographique ou Proximité Organisationnelle ? Une analyse spatiale des coopérations technologiques dans les réseaux localisés d'innovation, *Economie Appliquée*, 1, 147-171.

Raynaud E., Sauvee L., et Valceschini E. (2005). Alignment between Quality Enforcement Devices and Governance Structures in the Agro-food Vertical Chains, *Journal of Management and Governance*, 9, 47-77.

Raynaud E., Sauvée L. et Valceschini E. (2009). Aligning branding strategies and governance of vertical transactions in agri-food chains, *Industrial and Corporate Change*, 18 (5), 835-868.

Reinhard S., Lovell C.A.K. et Thijssen G. (1999). Econometric Estimation of Technical and Environmental Efficiency: An Application to Dutch Dairy Farms, *American Journal of Agricultural Economics*, 81, 44-60.

Reinhard S., Lovell C. et Thijssen G. (2000). Environmental efficiency with multiple environmentally detrimental variables estimated with SFA and DEA. *European Journal of Operational Research*, 121, 287-303.

Rémy J. (2013). L'exploitation agricole : une institution en mouvement, In Economie et Stratégies Agricoles, Club Déméter, 357-381.

Rennings K. (2000). Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics, *Ecological Economics*, 32, 319-332.

Renting H., Marsden T. et Banks J. (2003). Understanding alternative food networks: exploring the role of short food supply chains in rural development, *Environment and Planning A*, 35, 393-411.

Renting H., Oostindie H., Laurent C., Brunori G., Barjolle D., Jervell A., Granberg L. et Heinonen M. (2008). Multifunctionality of agricultural activities, changing rural identities and new territorial linkages, *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 7, 361-385.

Renting H., Rossing W.A.H, Groot H, J.C.J., Van der Ploeg J.D., Laurent C., Perraud D., Stobbelaar D.J. et Van Ittersum M.K. (2009). Exploring multifunctional agriculture. A review of conceptual approaches and prospects for an integrative transitional framework, *Journal of Environmental Management*, 90, 112-123.

Requier-Desjardins D., Guibert M. et Bühler A. (2014). La diversité des formes d'agricultures d'entreprise au prisme des réalités latino-américaines, *Économie Rurale*, 344, 45-60.

Réseaux d'Élevage pour le Conseil et la Prospective (2013). Performance environnementale des systèmes laitiers bas-normands, Collection Thema, Institut de l'élevage, 8 p.

Ricome A., Chaïb K., Ridier A., Képhaliacos C. et Carpy-Goulard F. (2016). The role of marketing contracts in the adoption of low-input production practices in the presence of income supports: An application in southwestern France, *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 41, 3, p. 347-371.

Richard S. et Rieu T. (2009). Vers une gouvernance locale de l'eau en France : analyse d'une recomposition de l'action publique à partir de l'expérience du schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) de la rivière Drôme en France. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 9 (1).

Ridier A., El Ghali M.B., Nguyen G. et Képhaliacos C. (2013). The role of risk aversion and labor constraints in the adoption of low input practices supported by the CAP green payments in cash crop farms, *Revue d'Études en Agriculture et Environnement*, 94 (2), 195-219.

Rigby D., Woodhouse P., Young T. et Burton M. (2001). Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice, *Ecological Economics*, 39 (3), 463-478.

Robertson G.P., Gross K.L., Hamilton S.K., Landis D.A, Schmidt T.M., Snapp S.S. et Swinton S.M. (2014). Farming for ecosystem services: An ecological approach to production agriculture, *BioScience*, 64 (5), 404-415.

Roussy C., Ridier A. et Chaïb K. (2017) Farmers' innovation adoption behaviour: role of perceptions and preferences, *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 13 (2), 138-161.

Ryschawy J., Disenhaus C., Bertrand S., Allaire G., Aznar O., Plantureux S., Josien E., Guinot C., Lasseur J., Perrot C., Tchakerian E., Aubert C. et Tichit M. (2017). Assessing multiple goods and services derived from livestock farming on a nation-wide gradient, *Animal*, 11, 1-12.

Saifi B. et Drake L. (2008). A coevolutionary model for promoting agricultural sustainability. *Ecological Economics*, 65, 24-34

Sarker A., Ross H. et Shrestha K.K. (2008). A common-pool resource approach for water quality management: an Australian case study, *Ecological Economics*, 68, 461-471.

Schmitzberger I., Wrbka T., Steurer B., Aschenbrenner G., Peterseil J. et Zechmeister H.G. (2005). How farming styles influence biodiversity maintenance in Austrian agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environnement*, 108, 274-290.

Schmookler J. (1962). Economic sources of inventive activity. *The Journal of Economic History*, 22 (1), 1-20.

Schmookler J. (1966). Innovation and economic growth. Edition Harvard University Press. Cambridge, 348 p.

Schulz N., Breustedt G. et Latacz-Lohmann U. (2014). Assessing Farmers' Willingness to Accept "Greening": Insights from a Discrete Choice Experiment in Germany, *Journal of Agricultural Economics*, 65 (1), 26-48.

Schumpeter J. A. (1934). The theory of economic development. Edition Harvard Business Press, Cambridge, 255 p.

Shadbegian R.J. et Gray W.B. (2005). Pollution abatement expenditures and plant-level productivity: a production function approach? *Ecological Economics*, 54 (2-3), 196-208.

Simon H.A. (1947). Administrative behavior, Edition Macmillan, New York, 348 p.

Simon H.A. (1979). Rational decision making in business organizations, *American Economic Review*, 69, 493-513.

Siqueira T.T.S. (2012). Analyse environnementale multicritère de systèmes bovins allaitants a travers le monde : une approche par cycle de vie. Mémoire d'Ingénieur Soutenu en Mai 2012 à l'Ecole d'Ingénieurs de Purpan, Toulouse.

Siqueira T.T.S., de Carvalho T.B.; Bedoya D.M.V. et de Zen S (2014). Desempenhos econômico e ambiental de um sistema de produção na Amazônia Legal: uma análise de ciclo de vida. 52° Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER) Goiânia-Brésil.

Siqueira T.T.S. et Duru M. (2016). Economics and environmental performance issues of a typical Amazonian beef farm: A case study, *Journal of Cleaner Production*, 112 (4), 2485-2494.

Sklenicka P., Molnarova K.J., Salek M., Simova P., Vlasak J., Sekac P. et Janovska V. (2015). Owner or tenant: Who adopts better soil conservation practices?, *Land Use Policy*, 47, 253-261 .

Smit B. et Smithers J. (1992). Adoption of soil conservation practices: an empirical analysis in Ontario - Canada. *Land Degradation and Rehabilitation*, 3 (1), 1-14.

Soussana J.F. et Lüscher A. (2007). Temperate grasslands and global atmospheric change: review. *Grass Forage Science*, 62, 127-134.

Soule M. J., Tegene A. et Wiebe K. D. (2000). Land tenure and the adoption of conservation practices, *American Journal of Agricultural Economics*, 82 (4), 993-1005.

Sourisseau J. M., Bosc P. M., Fréguin-Gresh S., Bélières J. F., Bonnal P., Le Coq J. F., Anseeuw W. et Dury S. (2012). Les modèles familiaux de production agricole en question. Comprendre leur diversité et leur fonctionnement. *Autrepart*, (3), 159-181.

Sourisseau J. M., Bosc P. M., Bonnal P., Bélières J. F., Gasselin P. et Vallete E. (2015). Introduction. In Bosc et al., *Diversité des agricultures familiales : Exister, se transformer, devenir*, Edition Quæ, Versailles, 14-15.

Stallman H. (2011). Ecosystem services in agriculture: determining suitability for provision by collective management, *Ecological Economics*, 71, 131-139.

Steinfeld H., Gerber P., Wassenaar T., Castel V., Rosaler M. et de Haan C. (2006). *Livestock's long shadow: environmental issues and options*. Edition Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation (FAO), Rome, 390 p.

Stanwick P.A. et Stanwick S.D. (1998). The relationship between corporate social performance, and organizational size, financial performance, and environmental performance: an empirical examination, *Journal of Business Ethics*, 17 (2), 195-204.

Tanguy C. (1999). La modification des routines organisationnelles : support de la dynamique innovante des firmes, In Baslé M., Delorme R., Le Moigne J. L., Paulré B. *Approches évolutionnistes de la firme et de l'industrie. Théories et analyses empiriques*, Paris, L'Harmattan, 189-205.

Tanguy C. (2000). Apprentissage, innovation et modification des routines organisationnelles, Technologies, Idéologies, Pratiques, In : Tanguy C., Villavicencio D., *Apprentissage et innovation dans l'entreprise. Une approche socio-économique des connaissances*, 14(1), Revue d'Anthropologie des connaissances 93-117.

Tanguy C., Gallaud D., Martin M. et Reboud S. (2014). Choix stratégiques et comportement d'innovation des entreprises agroalimentaires, *Économies et Sociétés*, 36 (10), 1659-1678.

Tanguy C., Gallaud D., Martin M., Reboud S. (2015), Quelle est la propension des entreprises à coopérer pour innover et à quelles échelles spatiales ? Une analyse des entreprises agroalimentaires françaises sur la période 2006-2008, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, 3, 453-479.

Tanguy C. et Martin M. (2015), Innovations et stratégies logistiques des acteurs de la filière vitivinicole bourguignonne : le rôle des proximités, *Economie Rurale*, 349-350, 83-99.

Teece D.J., Pisano G. et Shuen A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management, *Strategic Management Journal*, 18 (7), 509–533.

Teece, D. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance, *Strategic Management Journal*, 28, 1319-1350.

Toma L. et Mathijs E. (2007). Environmental risk perception, environmental concern and propensity to participate in organic farming programmes, *Journal of Environmental Management*, 83 (2), 145-157.

Torre A. et A. Rallet. (2005). Proximity and localization, *Regional Studies*, 39, 47-60.

Torre A. et Zuindeau B. (2009). Proximity economics and environment: assessment and prospects, *Journal of Environmental Planning and Management*, 52 (1), 1-24.

Torre A. et Wallet F. (2014). Introduction. The role of proximity relations in regional and territorial development processes, In Torre A., Wallet F. Regional development and proximity relations, New Horizons in regional Science, Edition Edward Elgar, London, 375p.

Tosakana N.S.P., Van Tassell L.W., Wulfhorst J.D., Boll J., Mahler R., Brooks E.S. et Kane S. (2010). Determinants of the adoption of conservation practices by farmers in the northwest wheat and range region, *Journal of Soil and Water Conservation*, 65 (6), 404-412

Tregear A., Arfini F., Belletti G. et Marescotti A. (2007). Regional foods and rural development: The role of product qualification, *Journal of Rural Studies*, 23 (1), 12-22.

Touzard J-M., Temple L., Faure G. et Triomphe B. (2014). Systèmes d'innovation et communautés de connaissances dans le secteur agricole et agroalimentaire, *Innovations*, 43 (1), 13-38.

Van Calker K., Berentsen P., de Boer I., Giesen G. et Huirne R. (2004). An LP-model to analyze economic and ecological sustainability on Dutch dairy farms: Model presentation and application for experimental farm de Marke, *Agricultural Systems*, 82, 139-160.

Van Calker K., Berentsen P., Romero C., Giesen G. et Huirne R. (2006). Development and application of a multi-attribute sustainability function for Dutch dairy farming systems, *Ecological Economics*, 57, 640-658.

Van Calker K., Berentsen P., Giesen G. et Huirne R. (2008). Maximising sustainability of Dutch dairy farming systems for different stakeholders: A modelling approach, *Ecological Economics*, 65, 407-419.

Van den Bergh J.C.J.M. (2007). Evolutionary thinking in environmental economics, *Journal of Evolutionary Economics*, 17, 521-549.

Vandercammen M. (2007). Consommation de viande : un lourd tribut environnemental. Observatoire Bruxellois de la Consommation Durable. Edition CRIOC, Bruxelles, 66 p.

Van der Ploeg J. D. (1993). Rural sociology and the new agrarian question, *Sociologia Ruralis*, 33 (2), 240-260.

Van der Ploeg J. D., Laurent, C., Blondeau, F. et Bonnafous, P. (2009). Farm diversity, classification schemes and multifunctionality, *Journal of Environmental Managemet*. 90, 124–131.

Van der Ploeg J. D. (2010). The genesis and further unfolding of farming styles research, *Historische Anthropologie*, 20 (3), 427-439.

Van der Ploeg J. D. (2013). Peasants and the art of farming: A Chayanovian manifesto n° 2. Fernwood.

Van der Ploeg J. D. (2014). Les paysans du XXIème siècle : Mouvements de repaysannisation dans l'Europe d'aujourd'hui. Éditions Charles Léopold Mayer, Paris, 216 p.

Van der Werf H.M.G. et Petit J. (2002). Evaluation of the environmental impact of agriculture at the farm level: a comparison and analysis of 12 indicator-based methods. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 93 (1), 131–145

Van der Werf H.M.G., Tzilivakis J., Lewis K. et Basset-Mens C. (2007) Environmental impacts of farm scenarios according to five assessment methods. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 118, 327-338.

Van Passel S., Nevens, F., Mathijs E. et Van Huylenbroeck G. (2007). Measuring farm sustainability and explaining differences in sustainable efficiency. *Ecological Economics*, 62, 149-161.

Vanslebrouck I., Van Huylenbroeck G. et Verbeke W. (2002). Determinants of the willingness of Belgian farmers to participate in agri-environmental measures, *Journal of Agricultural Economics*, 51 (3), 489-511.

Vatn A. (2005). Institutions and the environment, Edition Edward Elgar, Cheltenham, 496 p.

Vatn A. (2010). An institutional analysis of payments for environmental services. *Ecological Economics*, 69 (6), 1245-1252.

Vatn A. (2014). Markets in environmental governance - From theory to practice, *Ecological Economics*, 105, 97-105.

Vatn A. et Bromley D.W. (1997). Externalities - A Market Model Failure. *Environmental and Resource Economics*, 9, 135-151.

Velazco-Bedoya D.M., Julião L. et Siqueira T.T.S. (2015). The effects of New Brazilian Forest Act in agribusiness chain structure, 29th International Conference of Agricultural Economists - Milan, Italy, August 8-14, pp. 117.

Vicente J. et Suire R. (2007). Informational cascades versus network externalities in locational choice: evidence of 'ICT clusters' formation and stability, *Regional Studies*, 41(2), 173-184.

Vilela D., Ferreira P.F., Fernandes E.N. et Juntoli F.V. (2016). Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos, Edition Embrapa, Brasília- Distrito Federal, Brasil, 435p.

Wagner M. (2005). How to reconcile environmental and economic performance to improve corporate sustainability: corporate environmental strategies in the European paper industry, *Journal of Environmental Management*, 76, 105-118.

Wagner M. et Llerena P. (2011). Eco-innovation through integration, regulation and cooperation: comparative Insights from case studies in three manufacturing sectors, *Industry & Innovation*, 18 (8), 747-764.

Wauters E. et Mathijs E. (2014) The adoption of farm level soil conservation practices in developed countries: a meta-analytic review, *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 10 (1), 78-102.

Wei X., Guana Z et Zhu H. (2016). Farmer's willingness to participate in wetland restoration: a hurdle model approach, *Agricultural Economics*, 47, 719-727.

Whitehead I., Lobley M. et Baker, J.R. (2016). From generation to generation: drawing the threads together. In : Keeping it in the Family - International Perspectives on Succession and Retirement Lobley M., Baker J.R., Whitehead I., Edition Routledge London et New York, 213-240.

Williamson O.E. (1975). Markets and hierarchies : analysis and anti-trust implications, Edition Free Press, New York, 286 p.

Williamson O.E. (1985). The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting, Edition Free Press, New York, 450p.

Williamson O. E. (1996). The mechanism of governance, Edition Oxford University Press, New York, 448 p.

Williamson O.E. (2002). The Theory of the Firm as Governance Structure: From Choice to Contract, *Journal of Economic Perspectives*, 16 (3), 171-195.

Williamson O.E. (2005). The economics of governance, *American Economic Review*, 95 (2), 1-18.

Wilson G. (1997). Factors influencing farmer participation in the environmentally sensitive areas scheme, *Journal of Environmental Management*, 50, 67-93.

Wilson G.A. (2008). From “weak” to “strong” multifunctionality: Conceptualising farm-level multifunctional transitional pathways, *Journal of Rural Studies*, 24 (3), 367-383.

Winter S. (1984). Schumpeterian competition in alternative technological regime, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 5, 287-320.

Wollni M. et Andersson C. (2014). Spatial patterns of organic agriculture adoption: Evidence from Honduras, *Ecological Economics*, 97, 120-128.

Wossink A. et Swinton S.M. (2007). Jointness in production and farmers’ willingness to supply non-marketed ecosystem services, *Ecological Economics*, 64 (2), 297-304.

Yin R.K. (2014). Case Study Research: Design and Methods, Edition SAGE, Thousand Oaks, CA 228 p.

Yiridoe E.K., Atari D.O.A., Gordon R. et Smale S. (2010). Factors influencing participation in the Nova Scotia Environmental Farm Plan Program, *Land Use Policy*, 27 (4), 1097-1106.

Zagata L. et Sutherland L-A. (2015). Deconstructing the ‘young farmer problem in Europe’: Towards a research agenda, *Journal of Rural Studies*, 38, 39-51

Zahra S.A. et George G. (2002). Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension, *Academy of Management Review*, 27 (2), 185-203.

Zelezny L.C., P-P Chua et Aldrich C. (2000). Elaborating on gender differences in environmentalism, *Journal of Social Issues*, 56 (1), 443-457.

Zeweld W., Van Huylenbroeck G., Tesfay G. et Speelman S. (2017). Smallholder farmers' behavioural intentions towards sustainable agricultural practices, *Journal of Environmental Management*, 187, 71-81.

Zhang W., Ricketts T.H., Kremen C., Carney K. et Swinton S.M. (2007). Ecosystem services and dis-services to agriculture, *Ecological Economics*, 64 (2), 253-260.

Zoccal R. et Gomes A.T. (2005). Zoneamento da produção de leite no Brasil. In : Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 43,2005, Ribeirão Preto, FARP/USP, PENSA/USP FUNDACE, 2005.

Zoccal R., Carneiro A.V., Junqueira R. et Zamagno M. (2008). A nova pecuária leiteira brasileira. In : Barbosa S.B.P., Batista, A.M.V., Monardes, H. III Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Edition CCS Gráfica, Recife, 85-95

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Travaux mobilisant des approches néoclassiques pour l'étude de la performance environnementale des exploitations agricoles	41
Tableau 2: Travaux mobilisant des approches institutionnalistes pour l'étude de la performance environnementale des exploitations agricoles	44
Tableau 3: Statistiques descriptives des exploitations laitières étudiées	75
Tableau 4 : Description des variables mobilisées dans la construction du profil environnemental	97
Tableau 5: Statistiques descriptives des exploitations agricoles	118
Tableau 6: Description des variables mobilisées dans la construction du profil environnemental	122
Tableau 7: Description des variables explicatives	127
Tableau 8: Les déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles: modèle général du profil environnemental	132
Tableau 9: Les déterminants de la performance environnementale des exploitations agricoles: modèles par pratique	139
Tableau 10: Statistiques descriptives des exploitations agricoles	167
Tableau 11: Critères d'identification des formes d'organisation et statistiques descriptives	168
Tableau 12: Distribution de l'échantillon étudié selon la typologie des formes d'organisation de l'exploitation agricole développée par Pauly (2014) et Legagneux et al. (2014, 2015)	171
Tableau 13: Les pratiques agro-environnementales étudiées	174
Tableau 14: Les attributs des transactions agro-environnementales associées aux pratiques..	182
Tableau 15: Analyse factorielle à correspondance multiples entre les formes d'organisation et les pratiques agro-environnementales	189
Tableau 16: Formes d'organisation de l'exploitation agricole et attributs des transactions agro-environnementales	196
Tableau 17: Les formes de gouvernance et la structure organisationnelle des exploitations laitières étudiées	229
Tableau 18: Les pratiques agro-environnementales et types d'externalités	233
Tableau 19: Les formes d'organisation d'exploitations, leurs profils environnementaux et leurs interactions avec l'environnement externe	239
Tableau 20: Les facteurs, mécanismes et processus associés à la prise en compte des externalités environnementales	243

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Les différents critères influençant les coûts des transactions environnementaux	30
Figure 2: La relation des exploitations agricoles avec les écosystèmes.....	35
Figure 3: Le cadre analytique des relations entre les formes d'organisations des exploitations agricoles et la performance environnementale	64
Figure 4: La distribution des exploitations agricoles laitières en France	67
Figure 5: Concentration moyenne des pesticides dans les cours d'eau en 2011	67
Figure 6: Concentration de la production laitière par microrégion au Brésil	70
Figure 7: Localisation des exploitations agricoles interviewées et densité de la production laitière par microrégions au Brésil	77
Figure 8: Les relations entre les exploitations laitières et l'écosystème.....	86
Figure 9 : Histogramme de la distribution du score des pratiques des exploitations laitières.....	98
Figure 10 : Histogramme de la distribution du score des pratiques des exploitations laitières.	123
Figure 11 : Représentation graphique de l'analyse factorielle à correspondance multiple entre les formes	188
Figure 12 : Graphique radar des relations entre les formes d'organisation et les pratiques agro-environnementales	192
Figure 13 : Histogramme des relations entre formes d'organisation et les pratiques agro-environnementales.....	193
Figure 14: Les déterminants des externalités agro-environnementales de l'exploitation agricole	221

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	1
SOMMAIRE.....	5
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	7
CHAPITRE I – L’ANALYSE ÉCONOMIQUE DES RELATIONS ENTRE FORMES D’ORGANISATION ET ENVIRONNEMENT : CADRAGE CONCEPTUEL ET MÉTHODOLOGIQUE.....	19
Introduction.....	19
1. Apports et limites de la littérature économique sur la performance environnementale : le cas des exploitations agricoles.....	21
1.1. Les principaux concepts et approches de la performance environnementale.....	21
1.1.1. La performance environnementale : regards croisés des différentes disciplines.....	21
1.1.2. Les principales approches de la performance environnementale en économie.....	25
1.1.2.1. Les approches néoclassiques de la performance environnementale....	26
1.1.2.2. Les approches institutionnalistes de la performance environnementale.....	28
a) Les approches par l’action collective et par les coûts de transactions.....	28
b) Les approches évolutionnistes et par l’innovation environnementale.....	32
1.2. Vers une approche systémique de la performance environnementale des exploitations agricoles.....	34
1.2.1. Les exploitations agricoles et l’environnement : vers une approche systémique de la performance environnementale par un profil des pratiques.....	34
1.2.2. Les différentes approches de la performance environnementale des exploitations agricoles en économie : apports et limites.....	39
1.2.2.1. Les approches néoclassiques de la performance environnementale des exploitations.....	39
1.2.2.2. Les approches institutionnalistes de la performance environnementale des exploitations.....	43

2. Formes d'organisation agricole et profils environnementaux : proposition d'un cadre d'analyse.....	47
2.1. Les différentes formes d'organisation de l'exploitation agricole.....	47
2.2. La littérature économique sur les relations entre formes d'organisation de l'exploitation agricole et profils environnementaux.....	50
2.2.1. Facteurs internes : le rôle des structures organisationnelles et de gouvernance.....	52
2.2.2. Facteurs externes : le rôle des interactions avec l'environnement réglementaire, spatial et marchand.....	56
2.3. Le cadre d'analyse des relations entre formes d'organisation de l'exploitation agricole et profils environnementaux.....	61
3. Démarche méthodologique.....	65
3.1. Terrains d'études : contexte et enjeux de la production laitière en France et au Brésil.....	65
3.1.1. La production laitière en France : politique agricole commune, formes d'organisation et problématique environnementale.....	66
3.1.2. La production laitière au Brésil : politique agricole, formes d'organisation et problématique environnementale.....	69
3.2. Données et méthodes.....	72
3.2.1. Données pour l'étude des relations entre les formes d'organisation et le profil environnemental des exploitations agricoles.....	72
3.2.1.1. Les données du Recensement Agricole 2010 et l'échantillon des exploitations laitières.....	72
3.2.1.2. L'étude de cas brésilien: le choix des exploitations agricoles, les enquêtes et le guide d'entretien.....	76
3.2.2. Méthodes employées : une approche mixte.....	79
3.2.2.1. Modèle général : une approche économétrique des déterminants de la performance environnementale des exploitations.....	79
3.2.2.2. Analyse statistique exploratoire des corrélations entre formes d'organisation et pratiques agro-environnementales.....	81
3.2.2.3. Analyse monographique des exploitations agricoles brésiliennes et leurs mécanismes d'adoption des pratiques agro-environnementales.....	83
3.3. La construction du profil environnemental à travers un score des pratiques.....	84
3.3.1. Le choix des pratiques.....	85
3.3.2. Le profil environnemental.....	96
4. Conclusion.....	99

**CHAPITRE II – LES DETERMINANTS DE LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DES
EXPLOITATIONS AGRICOLES : LE CAS DES EXPLOITATIONS LAITIÈRES FRANÇAISES..... 103**

Introduction.....	103
1. Cadre théorique et hypothèses.....	106
1.1. Le rôle des caractéristiques internes dans la performance environnementale des exploitations agricoles.....	107
1.1.1. <i>Les caractéristiques des managers et leur perception de l'environnement....</i>	108
1.1.2. <i>Gouvernance : les formes de propriété et d'usage.....</i>	110
1.1.3. <i>Les caractéristiques structurelles de l'exploitation agricole.....</i>	111
1.2. Le rôle de l'environnement externe dans la performance environnementale des exploitations agricoles.....	113
1.2.1. <i>L'environnement marchand et réglementaire.....</i>	113
1.2.2. <i>L'environnement spatial de l'exploitation.....</i>	115
2. La démarche méthodologique : données et modèles.....	116
2.1. Les exploitations laitières étudiées.....	116
2.2. Les modèles.....	119
2.2.1. <i>Les variables expliquées : identification des pratiques agro-environnementales et construction du profil des pratiques.....</i>	119
2.2.2. <i>Les variables explicatives.....</i>	124
2.2.3. <i>Les modèles économétriques.....</i>	128
3. Résultats : la performance environnementale des exploitations agricoles françaises... 129	
3.1. Modèle général : les déterminants de la performance environnementale par le profil de pratiques.....	129
3.1.1. <i>Rôle des facteurs internes et externes sur le profil environnemental.....</i>	130
3.1.2. <i>Rôles des variables spatiales sur le profil environnemental : la forte influence des effets de voisinage.....</i>	133
3.2. Modèles individuels: les déterminants du profil environnemental par type de pratique.....	134
3.2.1. <i>Les effets des caractéristiques internes et externes sur l'adoption des pratiques : une comparaison avec le modèle général.....</i>	134
3.2.2. <i>Diversité et similitudes des comportements environnementaux des modèles par pratique : une comparaison entre les pratiques.....</i>	136

4. Discussion : la performance environnementale des exploitations agricoles et ses déterminants.....	140
5. Conclusion.....	144
Annexes.....	147
CHAPITRE III– FORME D’ORGANISATION ET PROFIL ENVIRONNEMENTAL : UNE APPROCHE PAR LES TRANSACTIONS APPLIQUÉE AUX EXPLOITATIONS LAITIÈRES FRANÇAISES.....	149
Introduction.....	149
1. Formes d’organisation de l’exploitation agricole et transactions agro-environnementales : cadre d’analyse.....	152
1.1. L’approche néo-institutionnelle des transactions.....	152
1.2. L’application à l’agriculture du principe d’arbitrage entre formes d’organisation.....	155
1.2.1. Une remise en cause du cadre d’analyse de l’exploitation agricole familiale, organisation en mutation.....	155
1.2.2. La nécessité de prendre en compte les spécificités des transactions non marchandes liées à l’environnement.....	158
1.3. L’étude de l’alignement de formes d’exploitation par rapport aux attributs de différentes transactions agro-environnementales.....	160
1.3.1. Le repérage des transactions agro-environnementales.....	160
1.3.2. La caractérisation des attributs des transactions agro-environnementales....	163
2. Démarche méthodologique.....	165
2.1. Base de données et exploitations laitières étudiées.....	166
2.2. Formes d’organisation des exploitations : une typologie de 11 formes d’organisation.....	168
2.3. Analyse des attributs des transactions agro-environnementales pour 9 pratiques agro-environnementales.....	172
3. Résultats : une analyse exploratoire des corrélations entre formes d’organisation et profils environnementaux appliquée au secteur laitier français.....	183
3.1. Structure et gouvernance des 11 formes d’organisation des exploitations laitières françaises.....	183
3.1.1. Les caractéristiques structurelles des formes d’organisation de la production laitière.....	183

3.1.2. Les différents modes de gouvernance des exploitations laitières.....	186
3.2. Les corrélations entre formes d'organisation et pratiques agro-environnementales des exploitations laitières françaises.....	187
3.2.1. Une approche globale des relations de corrélation entre les 5 grands types d'organisation et les 9 pratiques.....	187
3.2.2. L'analyse approfondie des relations entre les 11 sous-types d'organisation et les 9 pratiques agro-environnementales.....	194
4. Discussion : de la mise en évidence de corrélations statistiques à la compréhension de l'arbitrage entre formes d'organisation des transactions agro-environnementales dans les exploitations laitières.....	197
4.1. Certaines formes d'organisation de l'exploitation agricole seraient-elles plus aptes que d'autres à réaliser certaines transactions agro-environnementales ?.....	197
4.2. Formes d'organisation de l'exploitation agricole et performance environnementale : retour sur la littérature empirique.....	201
5. Conclusion.....	203
Annexes.....	206
CHAPITRE IV –TRAJECTOIRES D'EXPLOITATIONS ET PROFIL ENVIRONNEMENTAL: LE CAS DES EXPLOITATIONS LAITIÈRES BRÉSILIENNES.....	211
Introduction.....	211
1. Formes d'organisation et pratiques environnementales : cadre d'analyse et hypothèses.....	213
1.1. Pratiques agricoles et externalités environnementales.....	213
1.2. Les processus d'adoption des pratiques environnementales des exploitations agricoles.....	215
1.2.1. Le rôle des facteurs internes : structures organisationnelles et modes de gouvernance	216
1.2.2. Le rôle des facteurs externes : l'environnement réglementaire, sectoriel, spatial et marchand.....	218
2. Contexte et méthodes.....	221
2.1. Le contexte de la production laitière et de la protection environnementale au Brésil.....	221
2.1.1. Les formes d'organisation des exploitations laitières au Brésil.....	222

2.1.2. <i>La politique agricole duale et les réglementations environnementales : l'importance du contexte institutionnel</i>	223
2.1.3. <i>Le marché laitier au Brésil</i>	224
2.2. <i>La démarche méthodologique</i>	225
2.2.1. <i>Les critères d'identification des 6 différentes formes d'exploitation laitière étudiées</i>	225
2.2.2. <i>L'enquête auprès de l'échantillon identifié</i>	226
3. Résultats	227
3.1. <i>Les facteurs internes : structures organisationnelles, modes de gouvernance et profil environnemental</i>	227
3.1.1. <i>Structures organisationnelles et modes de gouvernance des cas étudiés</i>	227
3.1.2. <i>Le profil des pratiques agro-environnementales des exploitations agricoles et les externalités environnementales associées</i>	232
3.2. <i>L'interaction de l'exploitation avec son environnement externe</i>	336
3.2.1. <i>L'environnement réglementaire</i>	236
3.2.2. <i>L'environnement sectoriel, spatial et marchand</i>	240
3.3. <i>Trajectoires d'exploitations et profil environnemental : une synthèse par étude de cas</i>	242
4. Discussion et Conclusion	246
CONCLUSION GÉNÉRALE	251
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	261
LISTE DE TABLEAUX	297
LISTE DE FIGURES	299
TABLE DE MATIÈRES	301

Forme d'organisation et profil environnemental de l'exploitation agricole : le cas du secteur laitier

Cette thèse a pour objectif d'apporter une contribution à l'analyse de la relation entre formes d'organisation et performance environnementale des exploitations agricoles. Elle étudie les liens entre d'une part, la manière dont l'exploitation est organisée et gouvernée et, d'autre part, l'ensemble des pratiques qui fondent son profil environnemental. Elle offre une revue de la littérature économique relative à l'analyse de la performance environnementale des exploitations agricoles et de ses déterminants. Dans le prolongement des propositions théoriques relevant de l'économie néo-institutionnelle et de l'économie évolutionniste, elle propose un cadre analytique de la relation entre formes d'exploitation et profils environnementaux. Ce cadre est appliqué au cas des exploitations agricoles laitières autour de trois chapitres complémentaires, qui combinent à la fois une approche quantitative mobilisant des données du Recensement agricole français de 2010, et une approche qualitative basée sur des monographies d'exploitations réalisées au Brésil. Ainsi, cette thèse contribue à la littérature empirique sur la performance environnementale par son approche systémique et multicritère des exploitations laitières qui permet la construction d'un profil de pratiques agro-environnementales. Dans l'analyse des déterminants de ce profil, elle montre l'importance d'une conception de l'exploitation en tant que système complexe doté d'une structure, d'une gouvernance et d'une capacité d'adaptation propres, et évoluant en interaction avec son environnement externe. La thèse montre enfin qu'il n'existe pas un alignement strict entre formes d'organisation et performance environnementale mais que certaines formes d'exploitation sont plus aptes que d'autres à prendre en compte certaines pratiques agro-environnementales.

Mots clés : Forme d'organisation ; performance environnementale ; profil des pratiques ; approche multicritère ; approche systémique ; exploitation laitière ; France ; Brésil

Form of organization and environmental profile of the farm: the case of the dairy sector

This thesis contributes to the analysis of the relationship between farm's forms of organization and environmental performance. The links between the way in which farm is organized and governed and all the practices related with its environmental profile will be studied. First, the economic literature about environmental performance of farms and its determinants will be reviewed. Based on the insights of the neo-institutional and the evolutionary economics, an analytical framework of the relationship between forms of organization and environmental profiles will be proposed. This framework will then be applied to dairy farms in three complementary chapters. These chapters combine both quantitative approach using data from the French agricultural census of 2010 and a qualitative approach from semi-directive interviews carried out in Brazil. An insight to the empirical literature on environmental performance will be provided thanks to a systemic and multi-criteria approach of dairy farms thought a profile of agro-environmental practices. The analysis of the determinants also shows the importance of studying the farm as complex system with its own structure, governance and adaptability evolving in its external environment. Finally, the thesis bring out that there is no strict alignment between forms of organization and environmental performance. However, certain forms are more apt than others to take into account certain agro-environmental practices.

Keywords: Form of organization; forms of organization; profile of practices; multi-criteria approach; systemic approach; dairy farm; France; Brazil

Forme d'organisation et profil environnemental de l'exploitation agricole : le cas du secteur laitier

Cette thèse a pour objectif d'apporter une contribution à l'analyse de la relation entre formes d'organisation et performance environnementale des exploitations agricoles. Elle étudie les liens entre d'une part, la manière dont l'exploitation est organisée et gouvernée et, d'autre part, l'ensemble des pratiques qui fondent son profil environnemental. Elle offre une revue de la littérature économique relative à l'analyse de la performance environnementale des exploitations agricoles et de ses déterminants. Dans le prolongement des propositions théoriques relevant de l'économie néo-institutionnelle et de l'économie évolutionniste, elle propose un cadre analytique de la relation entre formes d'exploitation et profils environnementaux. Ce cadre est appliqué au cas des exploitations agricoles laitières autour de trois chapitres complémentaires, qui combinent à la fois une approche quantitative mobilisant des données du Recensement agricole français de 2010, et une approche qualitative basée sur des monographies d'exploitations réalisées au Brésil. Ainsi, cette thèse contribue à la littérature empirique sur la performance environnementale par son approche systémique et multicritère des exploitations laitières qui permet la construction d'un profil de pratiques agro-environnementales. Dans l'analyse des déterminants de ce profil, elle montre l'importance d'une conception de l'exploitation en tant que système complexe doté d'une structure, d'une gouvernance et d'une capacité d'adaptation propres, et évoluant en interaction avec son environnement externe. La thèse montre enfin qu'il n'existe pas un alignement strict entre formes d'organisation et performance environnementale mais que certaines formes d'exploitation sont plus aptes que d'autres à prendre en compte certaines pratiques agro-environnementales.

Mots clés : Forme d'organisation ; performance environnementale ; profil des pratiques ; approche multicritère ; approche systémique ; exploitation laitière ; France ; Brésil

Form of organization and environmental profile of the farm: the case of the dairy sector

This thesis contributes to the analysis of the relationship between farm's forms of organization and environmental performance. The links between the way in which farm is organized and governed and all the practices related with its environmental profile will be studied. First, the economic literature about environmental performance of farms and its determinants will be reviewed. Based on the insights of the neo-institutional and the evolutionary economics, an analytical framework of the relationship between forms of organization and environmental profiles will be proposed. This framework will then be applied to dairy farms in three complementary chapters. These chapters combine both quantitative approach using data from the French agricultural census of 2010 and a qualitative approach from semi-directive interviews carried out in Brazil. An insight to the empirical literature on environmental performance will be provided thanks to a systemic and multi-criteria approach of dairy farms thought a profile of agro-environmental practices. The analysis of the determinants also shows the importance of studying the farm as complex system with its own structure, governance and adaptability evolving in its external environment. Finally, the thesis bring out that there is no strict alignment between forms of organization and environmental performance. However, certain forms are more apt than others to take into account certain agro-environmental practices.

Keywords: Form of organization; forms of organization; profile of practices; multi-criteria approach; systemic approach; dairy farm; France; Brazil