

SYNDHIA MATHÉ

CIRAD, IITA Cameroun

HÉLÈNE REY-VALETTE

Université Montpellier

EDUARDO CHIA

INRA Montpellier, UMR Innovation

JOËL AUBIN

INRA, Rennes

PASCAL FONTAINE

Université de Lorraine

Déterminants des aptitudes à l'éco-innovation des pisciculteurs

Exemples de la France et du Brésil

Cet article¹ étudie les déterminants des aptitudes à innover des pisciculteurs face aux nouveaux enjeux de l'intensification écologique. Celle-ci implique des transformations importantes des pratiques de la part des pisciculteurs et nécessite de nouvelles connaissances, notamment en agro-écologie. Le métier des pisciculteurs devrait évoluer vers un métier d'éco-aquaculteur. À partir d'enquêtes auprès de 133 pisciculteurs français et brésiliens, une typologie a été élaborée concernant leurs aptitudes à éco-innover, qui permet d'identifier trois profils.

DOI: [10.3166/rfg.2016.00083](https://doi.org/10.3166/rfg.2016.00083) © 2017 Lavoisier

1. Ces travaux ont été menés dans le cadre du projet PISCEnLIT avec le soutien financier de l'Agence nationale de la recherche française (ANR-09STRA-08). Nous tenons à remercier vivement les chercheurs et les organismes professionnels qui se sont impliqués dans la réalisation des enquêtes : Jorge Casaca et Sergio Tamassia au Brésil ainsi qu'Aurélien Tocqueville (ITAVI) en France. Les auteurs remercient Leila Temri pour ses conseils bibliographiques.

L'aquaculture mondiale a connu une croissance très rapide au cours des deux dernières décennies. Mise en regard avec la stagnation des prises halieutiques et la croissance des besoins nutritionnels, elle tend ainsi à devenir un secteur stratégique pour la sécurité alimentaire. Cependant les impacts environnementaux de certaines pratiques intensives, notamment la consommation de farines de poisson, ont terni son image et conduit en réaction à des innovations en faveur d'une aquaculture durable. Comme pour l'agriculture, deux phases scandent la dynamique du secteur. La première phase, largement documentée dans l'agriculture, marque le passage du paysan à l'agriculteur, voire à l'entrepreneur agricole. Dans un second temps, il s'est agi de repenser les modes de production pour tenir compte des contraintes environnementales, des équilibres entre villes et campagne et de la sécurité alimentaire, tant en qualité qu'en quantité. Aujourd'hui, il s'agit de passer de l'entrepreneur agricole à l'éco-agriculteur ou de l'aquaculteur à l'éco-aquaculteur, entraînant de nouveaux besoins d'innovation orientés vers des éco-innovations ou des innovations environnementales (Aggeri, 2000 ; Horbach, 2008). Celles-ci peuvent être définies comme « de nouvelles idées, comportements, produits, process, dispositifs, organisations qui contribuent à répondre aux objectifs de durabilité écologique » (Charue-Duboc et Midler, 2011).

Parmi les nouvelles tendances et incitations, un courant fort se dessine autour de la notion d'intensification écologique (Griffon, 2010), inspirée de l'agro-écologie (Altieri *et al.*, 2011). Il s'agit de renforcer la connaissance des interactions avec le milieu naturel de façon à s'appuyer sur les processus

écologiques et agronomiques pour développer les productions. Il s'en suit une transformation importante des pratiques, de nouveaux besoins de connaissances en agro-écologie, et la restauration de pratiques anciennes réadaptées. L'objectif de cet article est de s'interroger sur les déterminants des aptitudes à éco-innover des pisciculteurs face à ces transformations. Nous entendons ici par éco-innovation les processus techniques et organisationnels qui permettent de transformer individuellement et collectivement leur système de production vers des pratiques plus durables et en s'appuyant sur les fonctionnalités écologiques des écosystèmes (Renning, 2000). Cela suppose d'étudier à la fois leur aptitude à innover et leur proximité et sensibilité aux valeurs environnementales qu'impliquent l'intensification écologique (Peiró-Signes *et al.*, 2014, Van Der Yeught, 2014). On peut définir l'aptitude à éco-innover comme les prédispositions des exploitants à intégrer des changements et/ou impulser le changement vers des pratiques répondant aux nouveaux enjeux d'intensification écologique. Ces prédispositions sont issues à la fois de qualités relevant des connaissances des exploitants, de leurs pratiques antérieures, du type d'exploitation mais aussi du rapport à l'environnement extérieur, et notamment de l'inscription dans les réseaux d'acteurs et des liens avec la recherche.

L'analyse de l'aptitude à éco-innover provient du fait que nous raisonnons *ex-ante* c'est-à-dire dans un cadre où l'intensification écologique n'est pas mise en œuvre. L'objectif de cette approche *ex-ante* est de mettre en évidence les besoins d'accompagnement de façon à aider à la conception des politiques d'appui à l'intensification écologique. Notre réflexion s'appuie sur

les résultats d'un projet de recherche sur l'intensification écologique de la pisciculture d'étang en France et au Brésil. En France, ce modèle d'intensification écologique a été reconnu par le Grenelle de l'Environnement, tandis qu'au Brésil les principes de l'agroécologie sont anciens et ont orienté la formalisation d'un type d'aquaculture dénommé *Modelo Alto Vale de Itajai de Piscicultura Integrada* (MAVIPI) pratiqué dans un des deux sites étudiés. Dans une première partie, nous discutons des conditions de mise œuvre de l'intensification écologique en cherchant à identifier quels sont les facteurs déterminants des aptitudes à éco-innover ainsi que les spécificités des éco-innovations. À partir de cette revue bibliographique, la deuxième partie propose une typologie des aptitudes à éco-innover des exploitants piscicoles étudiés. Les résultats de cette typologie sont discutés dans la troisième partie.

I – CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE DE L'INTENSIFICATION ÉCOLOGIQUE

Du fait des changements d'objectifs et de référentiels qu'impliquent l'intensification écologique, les éco-innovation ou innovations environnementales supposent une modification, une remise en cause des valeurs et un niveau de connaissance élevé des fonctionnalités de l'écosystème ainsi que des territoires. L'importance de ces changements conduit à privilégier une approche évolutionniste (Nelson et Winter, 1982) et systémique de l'innovation de façon à appréhender la multiplicité et l'interactivité des déterminants ainsi que le rôle des conditions initiales. L'accent est mis sur le rôle des réseaux d'acteurs, des

institutions et des apprentissages mais aussi sur le caractère dynamique et *path dependency* des innovations considérées comme des processus dynamiques (Edquist, 1997). Du fait de l'absence de travaux spécifiques à la pisciculture d'étang, nous nous sommes appuyés sur l'étude des innovations dans l'agriculture et les petites et moyennes entreprises (Berger-Douce, 2011 ; Temri, 2011 ; Ceccaldi, 2013 ; Peiró-Signes *et al.*, 2014 ; Van Der Yeught, 2014), pour lesquelles la dimension locale de réseau et de cluster est stratégique (Porter et Kramer, 2011). Ce type d'approche est recommandé pour la mise en œuvre de l'intensification écologique (Altieri *et al.*, 2011). L'analyse de la bibliographie montre que les déterminants des éco-innovations relèvent de trois domaines : la réglementation, le marché et/ou les coûts en association avec la technologie (Renning, 2000 ; Galliano et Nadel, 2013). Certains distinguent des niveaux d'innovation pour rendre compte de l'importance des transformations (Castiaux, 2012 ; Berger-Douce, 2011) ou des formes d'innovation en fonction des domaines (Galliano et Nadel, 2013). Pour étudier les possibilités de mise en œuvre de l'intensification écologique dans la pisciculture nous avons mobilisé la notion d'aptitude à éco-innover et étudié quels en sont les facteurs déterminants. Rappelons que cette d'aptitude à éco-innover recouvre à la fois des dispositions à innover et une sensibilité à l'environnement. Les variables influençant l'aptitude à innover peuvent être internes c'est-à-dire quelles sont liées aux caractéristiques de l'exploitant ou de l'exploitation ou externes faisant référence au lien entre l'exploitant et/ou l'exploitation et son écosystème économique, institutionnel et écologique.

Les facteurs internes qui influencent l'aptitude à éco-innover recouvrent pour partie les déterminants des aptitudes standard à innover à l'échelle individuelle (Candau, 2005 ; Ben Mahmoud-Jouini *et al.*, 2010 ; Lamine, 2011 ; Ceccaldi, 2013). On peut souligner notamment le parcours [ANC] et les compétences de l'entrepreneur et ses motivations pour progresser vers des démarches de développement durable (Van Der Yeught, 2014), la pratique d'une activité extérieure [ACTEXT], le rôle du capital humain et des dirigeants [FORM] (Jenkins, 2009), l'histoire de l'entreprise (Renning, 2000 ; Candau, 2005 ; Lamine, 2011) ainsi que, bien évidemment, les facteurs structurels classiques, tels que la taille [EMPL] et l'aptitude à mettre en place des changements à travers de nouveaux investissements (Van Der Yeught, 2014) ou la recherche de nouveaux marchés [CHGT]. Concernant les facteurs externes, on développera surtout ici ceux liés à la prise en compte de la dimension environnementale de ces innovations. Outre le rôle des réglementations (Renning, 2000), l'importance des changements des relations à l'environnement que suppose l'intensification écologique nous conduit à mettre l'accent sur les stratégies pro-actives liées à l'intégration de « valeurs vertes » [PERC] (Bonny, 2011 ; Houdet *et al.*, 2012) qui impliquent un changement de représentation du métier et l'adhésion à de nouveaux types de réseaux [RES] (Michel-Guillou, 2006). Pour l'agriculture, Candau (2005) témoigne du rôle positif des réseaux rejoignant les travaux de Galliano et Nadel (2013) sur la mobilisation d'informations externes [INF] (Peiró-Signes *et al.*, 2014) *via* la coopération et les dispositifs de soutien, notamment les chambres

d'agriculture (Lamine, 2011). D'autres travaux (Charue-Duboc et Midler, 2011 ; OCDE, 2009 ; Renning, 2000, Fauchaux et Nicolai, 1998), mettent l'accent plus globalement sur le rôle des dynamiques institutionnelles. L'une des variables identifiées par Van Der Yeught (2014) concerne les difficultés rencontrées qui selon cet auteur sont génératrices d'aptitudes nouvelles à travers la recherche de solutions [CONT].

La caractérisation de ces variables internes et externes permet une première évaluation *ex-ante* des aptitudes à éco-innover alors que, d'une part, les exploitations ne sont pas étudiées pour une situation d'innovation particulière (orientation sur un produit, un marché ou un process particulier) et d'autre part, le dispositif de collecte de données ne permet pas des approches multiples, longitudinales et qualitatives telles qu'utilisées par Van Der Yeught (2014). En effet, ce type de dispositif permet d'étudier de manière plus approfondie et pour une innovation donnée, les routines et changements qui caractérisent les capacités dynamiques au sens de Teece *et al.* (1997).

II – CARACTÉRISATION DES APTITUDES À ÉCO-INNOVER PROPICES À L'INTENSIFICATION ÉCOLOGIQUE

1. Méthodologie

À partir de la revue des variables internes et externes permettant d'évaluer *ex-ante* les aptitudes à éco-innover, nous avons cherché à les identifier dans le cas de l'intensification écologique de la pisciculture d'étang. Notre réflexion s'appuie sur des enquêtes réalisées en France et au Brésil (cf. encadré

méthodologique). Nous avons identifié au sein des variables internes et externes celles qui étaient révélatrices d'une aptitude à innover. Dans une logique plutôt managériale, il s'agit de variables liées d'une part, au dirigeant, à son réseau, à l'histoire et au profil stratégique de l'exploitation et, d'autre part, celles spécifiques aux éco-innovations. Ces dernières rendent compte de la proximité des pisciculteurs par rapport aux valeurs vertes (Bonny, 2011) ou aux services écosystémiques (Houdet *et al.*, 2012). Ces dernières sont, dans notre cas, toutes externes. Compte tenu des données disponibles dans nos enquêtes², nous avons retenu neuf variables (tableau 1) dont quatre externes exprimant les liens avec les environnements socio-économique, institutionnel et écologique.

2. Résultats

Les résultats de l'analyse en correspondance multiple (ACM) font ressortir que l'axe 1 combine les variables déterminant l'aptitude à éco-innover liée à l'intensification écologique et l'axe 2 celles qui constituent l'aptitude à innover que l'on peut qualifier de « standard ». La classification ascendante hiérarchique nous a permis de construire une typologie des pisciculteurs par rapport à ces deux axes (figure 1).

– Le premier profil (46 pisciculteurs) se caractérise par une *faible aptitude à innover*. Il s'agit d'exploitations plutôt de grande taille (un salarié au moins) sans activité extérieure. Le niveau de formation des

exploitants est plutôt faible et ils n'entretiennent pas de relation suivie avec les organismes de recherche ou de vulgarisation. Ces exploitations ont peu de contraintes environnementales, ne recherchent pas d'information sur ces questions et ont une perception de la pisciculture d'étang axée sur les services traditionnels d'alimentation ou patrimoniaux. Il s'agit, pour près de la moitié des exploitations de ce type (53 %), de pisciculteurs âgés de plus de 65 ans.

– Le deuxième profil (52 pisciculteurs) comprend des pisciculteurs avec une *aptitude à innover importante mais non spécifique aux éco-innovations*. Ils entretiennent des liens réguliers avec les organismes de recherche et de vulgarisation et ont effectué des changements de pratiques dans le passé. Il s'agit plutôt de petites exploitations (sans salarié), qui sont dans la profession depuis plus de 20 ans et avec une activité extérieure forte (> ou égal 75 % du temps). Hormis le fait qu'ils ressentent fortement les contraintes institutionnelles vis-à-vis de l'environnement, ils n'ont pas de sensibilité particulière pour l'environnement.

– Le troisième profil (35 pisciculteurs) se caractérise par l'existence d'une forte *sensibilité aux questions environnementales*. Ces exploitations ont une taille significative (> un salarié) mais sont peu liées aux organismes de recherche et de vulgarisation et ont connu peu de changements dans le passé. Appartenant à la profession depuis moins de 20 ans, leur activité extérieure est moins développée que dans

2. Certaines variables disponibles n'ont pas été retenues pour la construction de l'ACM car elles n'étaient pas suffisamment discriminantes du point de vue statistique. C'est le cas de l'adhésion à des associations ou à des organisations professionnelles (74 % d'adhérents) et l'ouverture de l'exploitation au public, peu pratiquée (21 % de professionnels concernés). Le classement de ces variables importantes mais peu discriminantes en variables illustratives, leur permet sans intervenir dans la constitution des groupes, de contribuer à la caractérisation des profils.

Tableau 1 – Liste des variables actives retenues pour la construction de la typologie

Type		Variables retenues	Modalités
Variables expliquant les aptitudes à innover « standard »	Internes	Profil du dirigeant	< ou > au baccalauréat
		Histoire de l'exploitation	< ou > à 20 ans
		Profil de l'exploitation	Aucune, <75 %, > ou égal 75 %
	Externes	Contraintes institutionnelles	(0 ou 1) ou (2 ou plus)
		Connaissances relatives à l'environnement	Aucun emploi, 1 emploi ou + d'1 emploi
Variables expliquant les aptitudes spécifiques aux éco-innovations			

MÉTHODOLOGIE

Les enquêtes ont été réalisées dans 2 régions françaises de pisciculture d'étang (Brenne et Lorraine) et dans deux régions de l'État de Santa Catarina au sud du Brésil (Chapeco et Itajai). En France, il s'agit d'un système de production extensif généralement associé à des usages récréatifs (pêche de loisir, observation de la nature) et à une fonction de protection (sites Natura 2000, RAMSAR). Au Brésil, c'est une pisciculture multitrophique basée sur le recyclage d'effluents d'élevage de porcs. Au total 133 pisciculteurs ont été enquêtés. Ils ont été sélectionnés à partir d'une base de sondage stratifiée tenant compte de la diversité des types d'exploitation dans chaque site (tableau 2).

Les questionnaires comportaient des rubriques diversifiées qui ont permis d'appréhender les caractéristiques structurelles et fonctionnelles des exploitations, les conflits, les réseaux, l'état de la biodiversité autour et dans les étangs et les facteurs déterminants des capacités d'innovation. Les interviews ont été réalisées en face à face avec une durée moyenne de 2 heures. L'ACM vise à mettre en évidence les relations entre les modalités de différentes variables et les relations entre les variables. En l'associant à une classification ascendante hiérarchique (CAH), elle permet d'établir des relations entre les individus en les regroupant en classes constituant elles-mêmes une typologie. Nous avons réalisé une typologie en 3 classes sur la base de l'association de ces deux méthodes afin de mieux caractériser les combinaisons de variables qui expliquent la capacité d'innovation en faveur de l'intensification écologique. Les traitements ont été réalisés avec le logiciel SPAD (v 7).

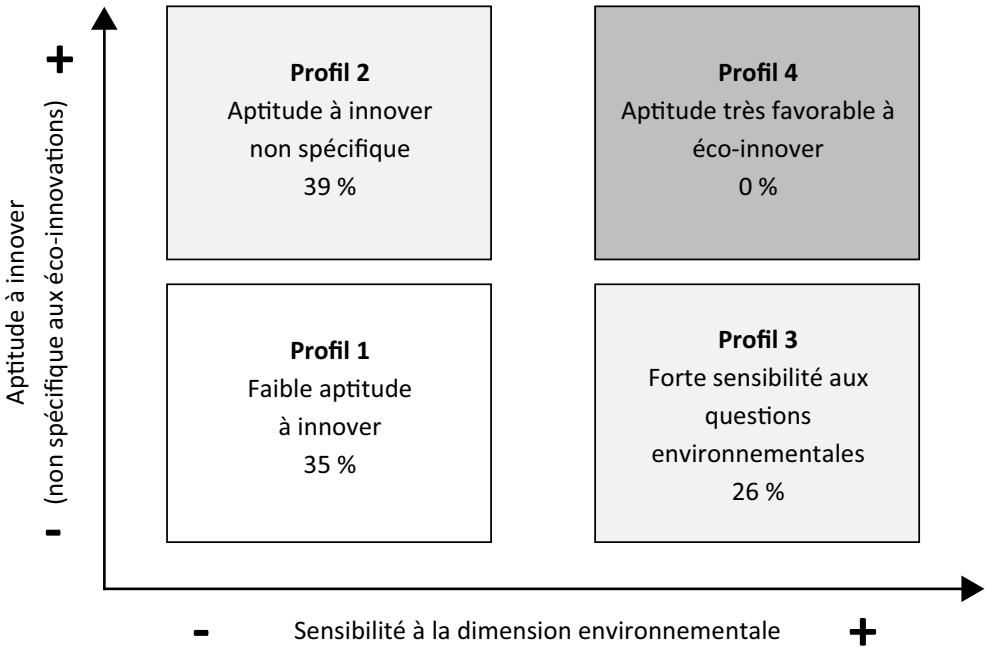
Tableau 2 – Détail de l'échantillon enquêté

	France		Brésil	
	Lorraine	Brenne	Chapeco	Itajai
Nombre d'exploitations	42	200	690	242
Diversité des exploitations	Très grande diversité	1 type	2 types	1 type
Échantillon enquêté	25	33	50	25
Taux échantillonnage (%)	59	17	7	10

le précédent profil (< 75 %). Par contre ces exploitants sont très actifs dans la recherche d'information sur les aspects écologiques et ils ont sélectionné des services relevant de la fonction de support et de régulation.

Nos enquêtes n'ont pas fait ressortir de pisciculteurs relevant du quatrième profil correspondant à la situation la plus propice pour la mise en œuvre de l'intensification écologique, c'est-à-dire des exploitants qui

Figure 1 – Typologie des pisciculteurs en fonction de leur aptitude à éco-innover vis-à-vis de l’intensification écologique



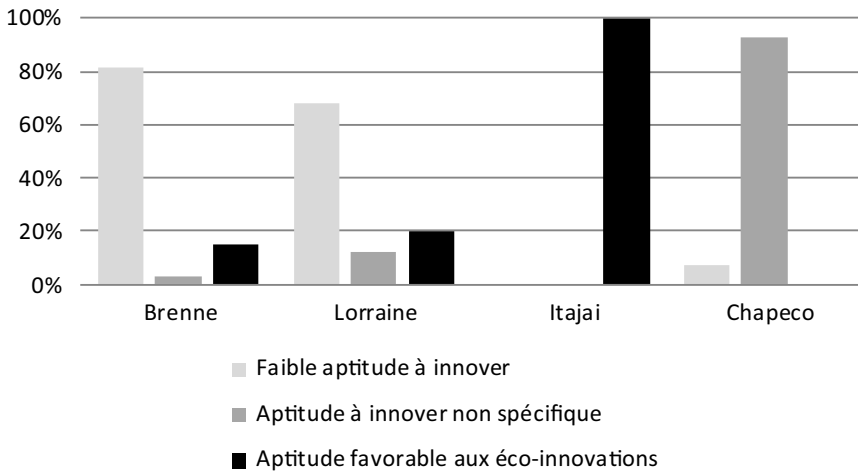
associeraient à la fois une aptitude à innover et une sensibilité à l’environnement.

III – DISCUSSION

La typologie issue de notre analyse ne révèle pas un continuum des aptitudes à éco-innover qui consisteraient à faire passer les exploitations d’une capacité d’innovation faible à une capacité produisant des changements radicaux (Van Der Yeught, 2014). Cette typologie révèle plutôt des profils non gradués. Elle permet de cibler les mesures de sensibilisation, d’information et formation.

Le premier profil caractérisé par une faible aptitude à innover quel que soit le registre paraît être le plus distant de l’intensification écologique. Il est notamment constitué

d’exploitants âgés, routiniers et préoccupés par des questions de transmission. Cependant, ils peuvent être force de proposition s’il s’agit de réadapter des pratiques anciennes et ne doivent pas être *a priori* éliminés du champ des exploitations susceptibles d’adopter ces changements. Certaines exploitations se caractérisent par l’existence d’une aptitude à innover non spécifique aux éco-innovations (profil 2). On peut dire de ces exploitations qu’elles sont *a priori* aptes à changer mais sans pour autant être favorables aux pratiques pro-environnementales. Le lien fort avec les organismes de vulgarisation et de recherche constitue un atout et un levier favorable à des actions de sensibilisation vis-à-vis de l’environnement. Enfin dans le dernier cas, c’est la sensibilité aux questions

Figure 2 – Distribution des sites enquêtés selon les profils

environnementales (profil 3) qui constitue un atout. Cependant on observe l'absence de pisciculteurs conformes à notre hypothèse c'est-à-dire se caractérisant à la fois par une aptitude standard à l'innovation et une aptitude à l'éco-innovation. L'absence de ce profil présentant les caractéristiques les plus favorables conduit à préconiser des politiques d'accompagnement en faveur de l'intensification écologique.

L'étude des profils selon l'origine géographique montre une forte spécialisation territoriale par rapport aux aptitudes vis-à-vis des éco-innovations (figure 2). Les pisciculteurs lorrains (68 %) et de Brenne (82 %), relativement plus âgés, appartiennent essentiellement au premier profil tandis que dans le second on observe quelques pisciculteurs lorrains (12 %) et la quasi-totalité de ceux du site de Chapeco au Brésil. Enfin, le profil sensible aux questions environnementales comprend l'ensemble des pisciculteurs du modèle MAVIPI (site Itajai), qui appliquent depuis longtemps les principes de l'agro-écologie,

et quelques français (20 % de Lorraine et 15 % de Brenne).

Notre analyse confirme l'intérêt d'étudier les profils des exploitants par rapport leur aptitude à éco-innover. Ainsi la faiblesse de cette aptitude pour le premier profil tient surtout à l'ancienneté des dirigeants et à la faiblesse des liens externes. Le deuxième profil se distingue à la fois par l'histoire et l'ouverture des dirigeants. Le lien à l'environnement est fondé sur des déterminants institutionnels (normes réglementaires). Ce type d'exploitation d'après la typologie de Galliano et Nadel (2013) a plutôt recours à des innovations de type incrémental adaptées aux changements de valeurs qu'impliquent les éco-innovations. Inversement, le troisième profil dispose de connaissances et d'une sensibilité à l'environnement qui constituent des atouts. Cependant, l'absence de dispositions à l'innovation ne permet pas un comportement proactif vis-à-vis de l'innovation. Il s'agit néanmoins pour l'essentiel, d'exploitations brésiliennes relevant de l'organisation de producteurs (OP)

ADEMAVIPI. Dans ce cas particulier, l'absence de facteurs favorables internes ou individuels liés aux exploitants doit être relativisée par le rôle déterminant joué par l'OP (cahiers des charges, formation des professionnels) au niveau de l'évolution des pratiques. De même, la faiblesse des liens continus avec des organismes de recherche ou de vulgarisation tient aussi au rôle d'interface joué par cette organisation.

Il apparaît ainsi nécessaire de tenir compte des contextes dans lesquels se situent les exploitations notamment en termes de dispositifs d'accompagnement adaptés et reconnus. Un environnement favorable facilite et encourage les activités d'innovation (Peiró-Signes *et al.*, 2014). Ainsi il est important de tenir compte de l'écosystème des affaires, du milieu innovateur ou plus largement de l'existence de systèmes d'innovation. Dans le cas particulier de la pisciculture et plus largement pour l'agriculture, de par leurs interactions directes avec l'environnement et le territoire, les contextes écologiques et historiques des territoires sont déterminants. Ces facteurs difficiles à saisir par enquête individuelle nous conduisent à interpréter l'importance des variables spécifiques aux éco-innovations par rapport aux contextes écologiques et aux types de systèmes productifs. Ainsi la pression environnementale n'est pas la même au Brésil et en France. Hormis le cas des vidanges (exportation de matières organiques), les étangs français ont peu d'impact sur la qualité de l'eau. Il s'agit de systèmes d'élevage extensif (avec notamment pas ou peu d'alimentation complémentaire et peu de fertilisation) ciblant le marché du reempoisonnement. Par contre, les exploitations brésiliennes sont basées sur le recyclage d'effluents d'élevage de

porc avec, malgré une hydrographie importante mais contraignante, une plus grande pression environnementale. L'histoire du secteur, les évolutions passées et les systèmes et mesures institutionnelles mis en place jouent aussi un rôle important. En effet dans le cas de la France, la profession a déjà, il y a une quinzaine d'années, collectivement fait preuve d'importantes innovations en intégrant des préoccupations environnementales, notamment dictées par la directive-cadre sur l'Eau. Aujourd'hui des conventions étangs rémunèrent les efforts effectués par les pisciculteurs pour entretenir la qualité environnementale de leurs étangs. De même le grand nombre d'exploitations du modèle MAVIPI (profil 3) s'explique, comme on l'a vu, par la forte sensibilité à l'agro-écologie de l'organisation professionnelle.

Ces éléments nuancent la typologie établie à partir des seuls facteurs individuels et témoignent de l'importance des contextes et des facteurs externes dans les aptitudes à éco-innover (Foray, 2002). Si on rapproche les profils identifiés des typologies existantes en termes d'innovation des PME dans le domaine du développement durable, on observe l'existence d'une logique d'innovation incrémentale pour le deuxième profil et d'une logique restreinte à un processus d'adoption de l'innovation pour le troisième. On ne retrouve pas, pour les systèmes aquacoles étudiés, les logiques les plus proactives et radicales identifiées par les autres typologies (Castiaux, 2012 ; Galliano et Nadel, 2013). Par contre la forte structuration des exploitations en réseaux professionnels locaux constitue un facteur favorable qui concerne 74 % des producteurs. Cette situation est donc un atout favorable à des processus d'innovation

ouverts dont l'efficacité sera alors conditionnée par la structuration de ces réseaux et leur capacité à produire un accompagnement efficace. La mise en œuvre d'éco-innovations relevant de l'intensification écologique nécessite donc des mesures d'accompagnement adaptées aux profils identifiés *ex-ante* pour renforcer la capacité de changement des unités et/ou leur sensibilité aux questions environnementales, mais aussi pour appuyer les démarches collectives et les cadres institutionnels permettant de valoriser les services de support (biodiversité) rendus par les systèmes aquacoles.

CONCLUSION

La mise en place d'une intensification écologique en aquaculture nécessite un renouvellement de la conception de l'innovation et des métiers ainsi que l'appui à la constitution de réseaux ou de plateformes. La prise en compte de principes écologiques pour intensifier la production implique en effet un changement radical des systèmes de production (substitution totale ou partielle des intrants par des processus écologiques induisant de nouveaux agencements) et des changements cognitifs liés à l'élargissement du champ des connaissances. Dès lors le passage du métier d'aquaculteur à celui d'éco-aquaculteur n'implique pas seulement des innovations techniques. Au contraire on a montré le caractère central de la dimension socio-organisationnelle de l'innovation, notamment l'adhésion à de nouvelles valeurs vertes et la spécificité des modalités d'accompagnement. Les politiques publiques visant à accompagner l'intensification écologique doivent tenir compte de la diversité des profils, c'est-à-

dire des aptitudes à innover et à éco-innover en adaptant les incitations et actions d'accompagnement. Les itinéraires pour évoluer des profils, 1, 2 ou 3 vers le profil de référence (profil 4) sont de fait très contrastés et peuvent aller de la simple incitation à innover ou de la sensibilisation à l'environnement (profil 2 et 3) à des politiques plus intégrées (financière, cognitive, organisationnelle, etc.) pour le profil 1. Ces actions d'accompagnement ne doivent pas être exclusivement sectorielles mais aussi territoriales en s'appuyant sur une ingénierie territoriale adaptée.

Pour mieux caractériser la notion d'aptitude à éco-innover, nos résultats suggèrent d'approfondir les recherches suivant plusieurs directions. Il s'agit d'explorer les motifs d'innovation plus orientés « technique » relevant de la transformation des pratiques de production pour baisser les coûts à partir de nouvelles connaissances produites par la recherche. De même, l'évolution des prescriptions issues de la demande des consommateurs pourrait aussi constituer un motif important d'innovation, qu'il s'agisse de produits destinés à l'alimentation pour des pays comme le Brésil ou de diversification des exploitations vers des services récréatifs pour les exploitations françaises. Conformément aux travaux actuels, il convient aussi d'explorer les facteurs à dominante « organisationnelle » où l'incitation serait provoquée par des changements organisationnels internes ou externes à l'exploitation, tels que les plateformes d'innovation ou le renforcement des réseaux locaux et des associations territoriales. Enfin, dans le registre institutionnel, jusqu'alors fortement centré sur la qualité de l'eau, il s'agit d'œuvrer en faveur de la reconnaissance des services

écosystémiques rendus par les étangs. Quels que soient les types, ces éco-innovations sont très exigeantes en matière d'apprentissage (cognitif et organisationnel), car il s'agit d'explorer de nouvelles valeurs et de mieux exploiter les ressources naturelles disponibles. Ces observations pour la pisciculture confirment celles relatives aux exploitations agricoles et aux petites et moyennes entreprises (Temri, 2011 ; Ceccaldi, 2013 ; Galliano et Nadel, 2013). Ce type d'innovation, comme nous l'avons évoqué, induit des interactions avec de multiples autres acteurs et donc des apprentissages « croisés » qui nécessitent des dispositifs collectifs

spécifiques (plateformes, groupes, commissions). Parallèlement pour la recherche, il convient de souligner que ces éco-innovations constituent une opportunité intéressante de renforcement des échanges de connaissances et de savoirs sur les processus écologiques et le champ de l'agro-écologie (Altieri et al., 2011). Il s'agit, comme le montre cet exemple, de s'appuyer sur l'analyse des aptitudes à éco-innover à l'échelle des exploitations et des territoires pour définir des modalités adaptées de dialogue et d'accompagnement de la recherche qui dépassent largement la notion de simple transfert et qui impliquent la mobilisation d'équipes pluridisciplinaires.

BIBLIOGRAPHIE

- Aggeri F. (2000). « Les politiques d'environnement comme politiques de l'innovation », *Annales des Mines / Gérer & Comprendre*, n° 60, p. 31-43.
- Altieri M.A., Funes-Monzote F.R. et Petersen P. (2011). “Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty”, *Agronomy for Sustainable Development*, n° 32, p. 1-13.
- Ben Mahmoud-Jouini S., Bloch A. et Mignon S. (2010). « Capacité d'innovation des entreprises familiales pérennes. Proposition d'un cadre théorique et méthodologique », *Revue française de gestion*, vol. 36, n° 200, p. 111-126.
- Bonny S. (2011). « L'agriculture écologiquement intensive : nature et défis », *Cahiers d'Agriculture*, vol. 20, n° 6, p. 451-462.
- Berger-Douce S. (2011). « Le développement durable, un levier d'innovation pour les PME ? », *Revue française de gestion*, vol. 37, n° 215, p. 147-166.
- Candau J. (2005). La prise en compte de l'environnement par les agriculteurs. Résultats d'enquêtes, Rapport CNASEA/Cémagref.
- Castiaux A. (2012). “Developing Dynamic capabilities to meet sustainable development challenges”, *International Journal of Innovation Management*, vol. 16, n° 6, online publication.
- Ceccaldi V. (2013). « Le processus d'apprentissage comme lien entre capacités dynamiques et innovation. Le cas d'une petite cave coopérative vinicole ». Communication au colloque Capacités dynamiques et Innovation. AIMS Nice 11-12 avril.

- Charue-Duboc F. et Midler C. (2011). « Quand les enjeux environnementaux créent des innovations stratégiques. Le cas du véhicule électrique de Renault », *Revue française de gestion*, vol. 37, n° 215, p. 107-122.
- Edquist C. Ed. (1997). "Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations", *Science, Technology and the International Political Economy Series*, Pinter, London, Washington.
- Faucheux S. et Nicolăi I. (1998). « Les firmes face au développement soutenable: changement technologique et gouvernance au sein de la dynamique industrielle », *Revue d'économie industrielle*, vol. 83, n° 1, p. 127-146.
- Foray D. (2002). « Ce que l'économie néglige ou ignore en matière d'analyse de l'innovation », *Les logiques de l'innovation. Approche pluridisciplinaire*, Alter N. (ss dir.), Recherches, La Découverte, Paris, p. 241-274.
- 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'économie industrielle*, n° 142, p. 77-110.
- Griffon M. (2010). *Pour des agricultures écologiquement intensives*, Éditions de l'Aube, La Tour d'Aigues.
- Houdet J., Trommetter M. et Weber J. (2012). "Understanding changes in business strategies regarding biodiversity and ecosystem services", *Ecological Economics*, n° 73, p. 37-46.
- Horbach J. (2008). "Determinants of environmental innovations: New evidence from German panel data sources", *Research Policy*, n° 37, p. 163-173.
- Jenkins H. (2009). "A business opportunity model of corporate social responsibility for small and medium sized enterprises", *Business Ethics: A European Review*, vol. 18, n° 1, p. 21-36.
- Lamine C. (2011). « Anticiper ou temporiser : injonctions environnementales et recompositions des identités professionnelles en céréaliculture », *Sociologie du travail*, n° 53, p. 75-92.
- Michel-Guillou E. (2006). « Représentations sociales et pratiques sociales : l'exemple de l'engagement pro-environnemental en agriculture », *Revue européenne de psychologie appliquée*, n° 56, p. 157-165.
- Nelson R. et Winter S.G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Belknap Press/Harvard University Press, Cambridge.
- OCDE (2009). Sustainable manufacturing and eco-innovation. Framework, Practices and measurement, Synthesis report.
- Peiró-Signes A., Segarra-Oña M. et Mondéjar-Jiménez J. (2014). "What to do to improve our eco-innovative aptitudes? An empirical study on the variables affecting the environmental awareness of firms while innovating", *International Journal of Environmental Research*, vol. 8, n° 3, p. 831-838.

- Renning K. (2000). “Redefining innovation. Eco-innovation research and the contribution from Ecological Economics”, *Ecological Economics*, n° 32, p. 319-332.
- Teece D.J., Pisano G. et Shuen A. (1997). “Dynamic capabilities and strategic management”, *Strategic Management Journal*, vol. 18, n° 7, p. 509-533.
- Temri L. (2011). « Innovations technologiques environnementales dans les petites entreprises : proposition d’un modèle d’analyse », *Innovations*, n° 1, p. 11-36.
- Van Der Yeught C. (2014). « Responsabilité sociétale et aptitude à l’innovation durable des petites organisations », *Revue de l’organisation responsable*, vol. 9, n° 2, p. 21-45.