



HAL
open science

Transition agroécologique et synergies entre filières du végétal et de l'animal. Une analyse de la niche d'innovation Bleu-Blanc-Coeur

Marie-Benoît Magrini, François Charrier, Michel M. Duru

► To cite this version:

Marie-Benoît Magrini, François Charrier, Michel M. Duru. Transition agroécologique et synergies entre filières du végétal et de l'animal. Une analyse de la niche d'innovation Bleu-Blanc-Coeur. *Innovations Agronomiques*, 2014, 39, pp.139-161. hal-02634481

HAL Id: hal-02634481

<https://hal.inrae.fr/hal-02634481>

Submitted on 27 May 2020

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Transition agroécologique et synergies entre filières du végétal et de l'animal. Une analyse de la niche d'innovation Bleu-Blanc-Cœur.

Magrini M.-B.¹, Charrier F.², Duru M.¹

¹ UMR1248 AGIR, Inra-Toulouse, ² INRA-LRDE, Corte

Correspondance : mbmagrini@toulouse.inra.fr

Résumé

La transition agroécologique est multidimensionnelle. Elle appelle à revoir la conception des systèmes de production qui concerne autant les cultures que l'élevage, et plus encore, les complémentarités et synergies qui peuvent être trouvées entre ces filières agricoles. Prenant pour exemple la niche d'innovation Bleu-Blanc-Cœur, nous nous interrogeons sur sa contribution à la transition agroécologique, au regard de l'organisation entre filières du végétal et de l'animal qu'elle cherche à mettre en place, plus spécifiquement ici pour les systèmes d'élevage laitier. Après avoir appelé le rôle que peuvent jouer les niches d'innovation dans les processus de transition, au travers de l'approche heuristique multi-niveaux, nous analysons comment la niche Bleu-Blanc-Cœur s'est structurée au cours des années 2000 et impacte sur l'organisation des filières.

Mots-clés : innovation, alimentation animale, coordination, diversification, lin oléagineux, oméga-3, système de culture, système d'élevage

Abstract: Agroecological transition and synergies among livestock and crop supply chains. An analysis of the innovation niche Bleu-Blanc-Coeur

The agroecological transition is multidimensional. It calls for a redesign of production systems, which concerns both crop and livestock systems, and even more, complementarities and synergies that can be found between these sectors. Taking as an example the niche-innovation "Bleu-Blanc-Coeur", we question its contribution to agroecological transition, in terms of its model of coordination between crops and livestock supply chains, and more specifically for herbivores dairy systems. After reminding the importance of niches in transition process, through the theoretical multi-level approach, we analyse how this niche has been structured in the 2000s and impact the organisation of supply chains.

Keywords: innovation, animal diet, coordination, diversification, linseed, omega 3, cropping system, livestock system

Introduction

Le modèle de l'agriculture intensive qui s'est développé après-guerre a permis d'augmenter rapidement le volume de la production agricole mondiale : en cinquante ans, ce volume a été multiplié par 3,4 comme le rappellent Frémeaux et al. (2014). Cet accroissement rapide de la production s'est aussi accompagné d'une uniformisation et d'une standardisation des modes de production, ainsi que d'une spécialisation croissante des territoires tendant à séparer les activités de grandes cultures et d'élevage. Cependant, depuis les années 80, au-delà de ces gains productifs permis par ce modèle de production agricole, une prise de conscience progressive de ses effets négatifs amène aujourd'hui à le repenser. En effet, ses effets sur la biodiversité, le climat, le stock de ressources non renouvelables, mais aussi sur la santé humaine au travers des résidus de pesticides ou du déséquilibre de certains micro-

nutriments tels que les acides gras de produits animaux devenus pauvres en oméga-3 et trop riches en oméga-6, appellent à une nouvelle transformation de l'agriculture.

Cette prise de conscience se traduit par deux conceptions de la nouvelle modernisation de l'agriculture (Horlings et Madsen, 2011 ; Duru et al., 2014). L'une, dans la continuité de l'agriculture productiviste, est basée sur l'augmentation de l'efficacité des ressources, par la mise en œuvre de bonnes pratiques agricoles ou de technologies relevant de l'agriculture de précision. L'autre, plus en rupture avec le modèle agro-chimique, cherche d'abord à réintroduire la diversité biologique, exploitant au mieux les fonctionnalités des agroécosystèmes pour fournir des services écosystémiques permettant, par exemple, de réduire les intrants chimiques (Bonny, 2011). Cette seconde forme de modernisation de l'agriculture nécessite une évolution forte des systèmes de grandes cultures (Meynard, 2012) ; tout autant que celle du système agro-industriel qui lui est interdépendant (Meynard et al., 2013). Un des enjeux de la transition agroécologique est de repenser les modalités de coordination entre filières, tout particulièrement dans le cas de la polyculture-élevage qui peut être conçue comme la quête de synergies entre les grandes cultures et les élevages à l'échelle des territoires (Moraine et al., 2012 ; Lemaire, 2014).

Cette coordination est d'autant plus vitale que dans un contexte de désengagement étatique progressif de soutien aux prix, les productions agricoles sont davantage contraintes par les mécanismes de régulation du marché. Ce sont désormais les relations entre les acteurs¹ des filières qui peuvent favoriser des formes d'organisation nouvelles pour répondre à de nouvelles exigences productives spécifiques (Coase, 2005), telles que les pratiques fondées sur la valorisation de la diversité végétale et qui s'inscrivent fortement dans les enjeux de la transition agroécologique (Koochafkan, 2011). La transition agroécologique interpelle donc aussi bien les filières du végétal, pour diversifier les espèces cultivées et réduire les intrants de synthèse (Kremen et Miles, 2012), que les modalités de coordination entre filières végétale et animale, pour favoriser une alimentation animale basée sur cette diversité cultivée² qui a besoin de débouchés, mais aussi pour valoriser des ressources à forte valeur écologique comme les prairies dans les élevages d'herbivores.

Nous proposons ici d'étayer cette réflexion à partir d'une étude de cas, celui d'une filière de niche Bleu-Blanc-Cœur (BBC). BBC regroupe un réseau d'acteurs mobilisant les différents maillons des filières végétale et animale. La diffusion des pratiques d'alimentation proposée par cette niche amène progressivement de nouvelles synergies entre ces filières. Cette niche a été impulsée par un fabricant d'aliments composés qui propose une complémentation à base de graines de lin et autres oléagineux riches en oméga-3. Ces graines sont préparées par un procédé de thermo-extrusion qui en augmente la digestibilité pour les animaux. Ces produits à valeur garantie en oméga-3 peuvent ainsi contribuer à re-équilibrer le régime alimentaire des animaux, et par conséquent, *via* les produits finis consommés, à améliorer le régime alimentaire humain, dont la teneur trop faible en oméga-3 est devenue un facteur de risque pour la santé ces dernières décennies dans les pays occidentaux³. Pour proposer aux consommateurs des produits plus riches en oméga-3 (ie. des produits de qualité spécifique par rapport

¹ Par acteurs, nous entendons ici ceux qui contribuent à l'activité agricole productive et marchande, considérés selon leur entité individuelle (une entreprise, une exploitation agricole, une coopérative...) ou collective (une association, une alliance, un partenariat...).

² Rappelons que les deux-tiers de la surface en grandes cultures sont destinés à l'alimentation animale.

³ Rappelons que le corps humain peut synthétiser l'ensemble des acides gras dont il a besoin, à l'exception de deux : l'acide linoléique (LA), un acide gras oméga-6, et l'acide alpha-linolénique (ALA), un acide gras oméga-3. Ceux-ci doivent donc être apportés par l'alimentation et font partie des acides gras dits « essentiels » (voir par exemple, le Conseil Européen de l'information alimentaire sur ce sujet : <http://www.eufic.org/article/fr/nutrition/graisses/artid/Importance-des-acides-gras-oméga-3-et-oméga-6/>). La littérature scientifique sur ces acides gras s'est particulièrement amplifiée ces dernières années amenant à considérer un lien de plus en plus significatif entre un déficit en oméga-3 de notre alimentation, ainsi que d'un déséquilibre du ratio oméga-3 et oméga-6 de notre alimentation, et un risque accru de différentes maladies dites de civilisation (problèmes cardio-vasculaires, dépression, obésité, certains cancers...). Nous renvoyons par exemple aux travaux de Kiecolt-Glaser et al. (2012), Molendi-Coste et al. (2011), Simopoulos et al. (2011), Ailhaud et al. (2006).

aux produits standards), BBC organise toute la chaîne de production agricole, du végétal à l'animal. L'innovation principale qui repose sur la valorisation technologique des graines oléoprotéagineuses, favorise en retour la culture d'espèces telles que le lin⁴ dont les propriétés agro-environnementales permettent de réduire significativement les charges opérationnelles sur les cultures suivantes. Outre l'intérêt nutritionnel et agronomique de cette innovation, le fonctionnement de cette filière donne à voir d'autres innovations d'ordre organisationnel, pour coordonner les filières végétales et animales, et soutient donc également une forme de reconception à l'échelle territoriale de la polyculture-élevage. D'autres expériences de re-organisation des filières existent⁵, mais nous n'avons pas à notre connaissance de travaux publiés permettant d'analyser les processus socio-économiques soutenant ces coordinations entre filières animales et végétales. Cette étude de cas vise donc aussi à enrichir la littérature en économie de l'innovation, qui a largement mis en avant ces liens étroits entre les innovations technologique et organisationnelle dans d'autres secteurs (e.g. Milgrom et Roberts, 1997), en s'intéressant ici au monde agricole.

Au regard de ces multiples innovations, ce petit réseau d'acteurs proposant un changement des pratiques d'alimentation animale par rapport aux pratiques conventionnelles⁶, crée donc un espace productif qui peut être considéré comme une « niche d'innovation » au sens de Geels (2011). L'objectif de cet article est de décrire comment la filière BBC s'est construite depuis le début des années 2000 et d'interroger sa contribution à la transition agroécologique, au vu de : i) ses répercussions directes sur l'amont agricole, plus particulièrement de par son impact sur les choix d'assolement du végétal, mais aussi sur la valorisation des prairies dans les systèmes d'élevage ; et ii) de son impact plus large sur l'organisation des filières animales et végétales dans son processus de diffusion au sein du système conventionnel.

L'article s'organise comme il suit. A partir de la littérature sur la transition des systèmes productifs et sur la théorie des organisations, nous revenons d'abord sur les mécanismes socio-économiques qui permettent d'appréhender comment des espaces productifs, fondés sur la nouveauté et qualifiés de « niches d'innovation », peuvent contribuer à faire évoluer le système de production conventionnel (Section 1). Puis, à partir de l'étude de cas Bleu-Blanc-Cœur⁷, nous étayerons ces mécanismes en distinguant les deux stades d'émergence et de structuration de cette niche d'innovation (Section 2 et 3). Nous terminerons par une discussion sur la contribution de cette filière à la transition agroécologique du système agricole (Section 4).

1. Niches d'innovation et transition des systèmes productifs

Comme nous le rappelons en introduction, la transition agroécologique questionne l'ensemble des filières de production agricoles. Les filières du végétal sont par exemple attendues pour augmenter la diversité cultivée, les grandes cultures étant aujourd'hui marquées par une forte spécialisation

⁴ Nous renvoyons le lecteur à d'autres études pour la précision des gains économiques réalisés par cette diversification (Meynard et al., 2013 ; Onidol, 2011 ; Labalette et al., 2011 ; Vertès et al., 2010), lié par exemple à la réduction d'usages d'herbicides et de pesticides.

⁵ Citons par exemple le projet « 3P » en région Centre qui cherche à coordonner localement les agriculteurs en grandes cultures pour la production de pois et les éleveurs de porcs pour leur utilisation, via des contrats d'approvisionnements locaux ; ou encore les produits labellisés « nourris sans OGM » qui s'appuient généralement sur une plus forte coordination entre filières animales et végétales afin de sécuriser et de mieux tracer les approvisionnements.

⁶ Par système « conventionnel » de production, nous entendons l'ensemble des techniques, routines, normes et standards productifs majoritairement adoptés par les acteurs des filières agro-industrielles ; nous le qualifions aussi de système « dominant ».

⁷ Cette étude de cas s'appuie sur des résultats de la littérature cités au long de cet article et sur une vingtaine d'entretiens semi-directifs réalisés auprès d'acteurs de la filière.

céréalière⁸ (Fuzeau et al., 2012), particulièrement importante dans certaines régions (Schott et al., 2010). Cette faible diversité cultivée, qui se traduit mécaniquement par une simplification des successions de culture et des assolements, entraîne un usage intensif d'intrants de synthèse (e.g. engrais azotés et produits phytosanitaires) et non renouvelables (e.g. potasse, phosphore) (Lemaire, 2014). Cependant, la diversification des cultures se heurte à un système agro-industriel verrouillé. Dans la continuité des analyses de Vanlocqueren et Baret (2009), l'étude Meynard et al. (2013) s'est plus particulièrement intéressée aux mécanismes de verrouillage des grandes cultures en France. D'autres travaux sur le verrouillage des modes de production ont été réalisés dans le secteur agricole (Cowan et Gunby (1996) sur les vergers ; Lamine et al. (2011) sur les blés ; Magrini et al. (2014) sur les légumineuses). Ces travaux s'accordent à dire qu'au fil des dernières décennies, la structuration progressive des acteurs, des technologies, des infrastructures, des institutions et des normes conduit à un système très cohérent autour d'un paradigme fondé sur l'intensification productive par l'agrochimie et des critères de sélection génétique des plantes et des animaux associés ; il devient alors très difficile de changer de mode de production car il faut que tous les acteurs changent leur façon de produire, d'où une situation qualifiée de verrouillage.

Pour résumer ici, l'adoption croissante de ce paradigme a conduit progressivement à privilégier les investissements (tant à l'amont qu'à l'aval) sur quelques espèces dominantes, y compris dans la recherche⁹, contribuant à renforcer la spécialisation des grandes cultures. Cette dynamique s'est faite au détriment de moyens de recherche et de développement pour une meilleure compréhension et amélioration des régulations biologiques entre espèces que permettrait une plus grande diversification des cultures. A l'aval, ces espèces dominantes sont aussi plus fortement valorisées, tout particulièrement dans les produits agro-alimentaires. Ainsi, d'après les enquêtes du GEPV¹⁰ (2013), les protéines issues du blé constituent la part prépondérante des Matières Protéiques Végétales (fractionnements protéiques) des produits agro-alimentaires référencés en France (62%), suivie par celles issues du soja (19%). Dans le reste du monde, ce soja tend à occuper une place prépondérante en agro-alimentaire (en tant que protéine et lipide), favorisant en retour le développement important des tourteaux de soja en alimentation animale. En France, ces tourteaux de soja importés (et plus récemment les tourteaux de colza et de tournesol français liés au développement des agro-carburants et d'huile alimentaire) se retrouvent massivement combinés aux céréales, ces deux espèces occupant près de 80% des formules des FAC (Fabricants d'Aliments Concentrés) par rapport aux graines oléoprotéagineuses (Charrier et al., 2013) qui occupent moins de 2% des formules (Agreste, 2011).

On perçoit à travers ces quelques données que l'enjeu de diversification des espèces cultivées questionne fortement la capacité des filières agro-industrielles à diversifier leur choix d'espèces végétales utilisées pour la fabrication d'aliments, dont ceux de l'alimentation animale. Afin d'appréhender des leviers d'action pour le changement du système en place, nous proposons de mobiliser un cadre heuristique fondé sur une analyse multi-niveaux (1.1) mettant l'accent sur le rôle des niches d'innovation dont les acteurs, en saisissant de nouvelles attentes sociétales, sont susceptibles de faire évoluer le modèle de production dominant (1.2). Cette analyse nécessite de s'interroger sur les conditions économiques et organisationnelles de la structuration de ces niches permettant leur existence au regard du régime dominant concurrentiel (1.3).

⁸ Les céréales comme le blé tendre, l'orge, le blé dur et le maïs occupent environ 60% des terres arables de l'hexagone.

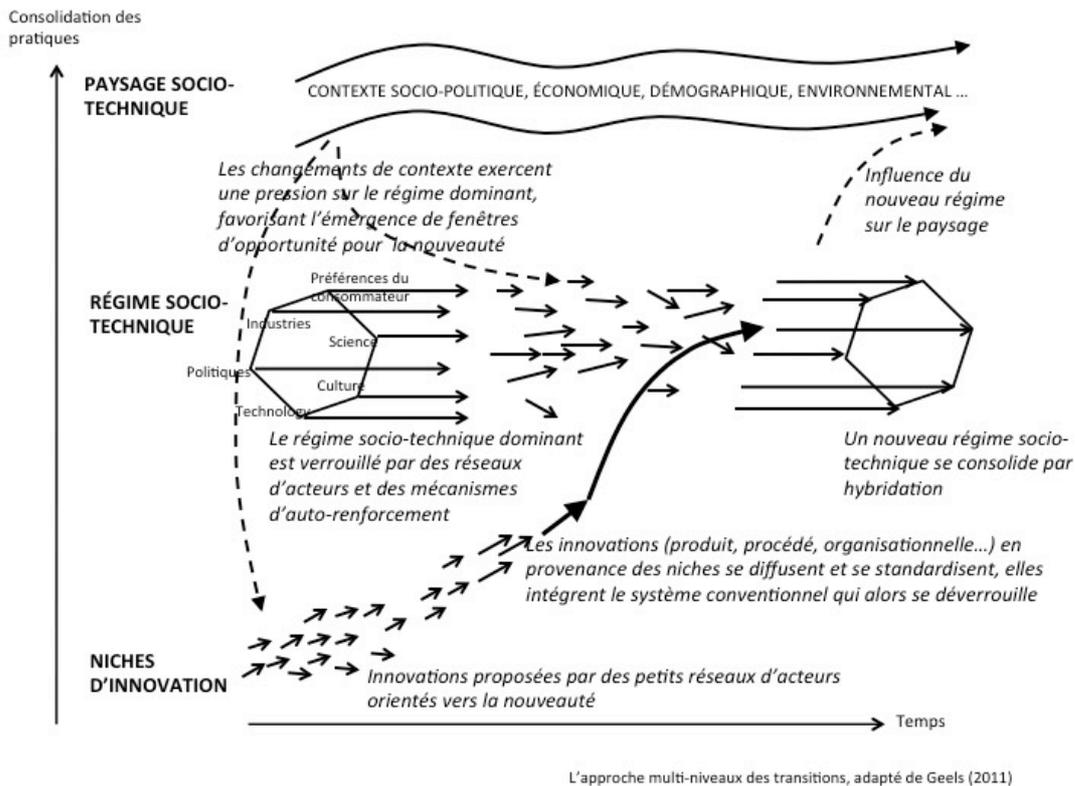
⁹ A titre d'exemple, l'INRA ne conduit pas de recherche agronomique sur le lin-oléagineux.

¹⁰ GEPV : Groupe d'Etude et de Promotion des Protéines Végétales.

1.1. Le rôle des niches dans l'approche multi-niveaux : un cadre d'analyse heuristique pour comprendre la transition des systèmes productifs

Nous mobilisons l'approche multi-niveaux de la théorie des transitions¹¹ (e.g. Geels (2011), Figure 1) comme cadre d'analyse pour appréhender la dynamique des innovations dans les systèmes productifs.

Figure 1 : L'approche multi-niveaux des transitions, adapté de Geels (2011).



Ce cadre heuristique est fondé sur trois niveaux d'analyse qui interagissent.

Au centre, le système de production en place se caractérise par l'"ensemble de règles définies dans un complexe de produits, de qualifications et de procédures [...] imbriqués dans des institutions et des infrastructures" (Rip et Kemp, 1998). Il combine des dimensions technologiques, scientifiques, industrielles, politiques, économiques, sociales et culturelles. La cohérence de ce réseau d'acteurs et de technologie qui sous-tend le système de production, amène à le qualifier de « **régime socio-technique** ». Dans cette approche, l'accent est mis sur l'importance des routines et des apprentissages des technologies par les acteurs qui contribuent à stabiliser, à renforcer, mais aussi verrouiller le régime socio-technique en place, comme nous le précisons ci-avant. Ces routines génèrent des rigidités autour de procédures institutionnalisées, limitant la capacité des acteurs à innover et à changer de technologie et/ ou l'organisation de leur mode de production.

Pour autant, les interactions que le régime socio-technique peut avoir avec les deux autres niveaux sont susceptibles de le faire évoluer via des fenêtres d'opportunité en faveur de la nouveauté. Il existe donc

¹¹ Cette approche multi-niveaux a été développée par plusieurs auteurs comme le rappelle Geels dans cet article, tels que Kemp, Rip, Schot, Smith, Unruh.

des voies possibles au déverrouillage du système. L'ouverture de ces fenêtres provient essentiellement de pressions exercées par le "**paysage socio-technique**" (**niveau supérieur**), caractérisé par le contexte démographique, social, politique, économique, environnemental. Ce niveau supérieur évolue sur le long terme (échelle pluri-décennales) et exerce une pression sur le régime socio-technique, dont les normes (i.e. standards) de production (liées à un ensemble de connaissances, routines, infrastructures, etc.) peuvent se trouver en tension par rapport aux nouvelles tendances sociétales. Ces tensions peuvent se traduire, par exemple, par de nouvelles mesures réglementaires, telles les mesures du verdissement de la PAC.

Dans cette approche, les **niches (niveau inférieur)** constituées de petits réseaux d'acteurs attentifs aux inflexions contemporaines, sont porteuses d'innovations d'ordre plus radical répondant à des attentes sociétales. Se situant souvent en dehors ou à la marge du régime dominant ("outsiders"), les acteurs des niches ne sont pas verrouillés par les routines et standards des acteurs du régime dominant. Ce positionnement leur permet d'innover de manière plus radicale en mobilisant des socles de connaissances et de compétences différents. La gamme des innovations est large : elles peuvent être d'ordre purement technologique, mais également concerner de nouvelles procédures, organisations, normes, nouveaux produits, etc. Si toutes les niches n'ont pas vocation à se développer, ni même à survivre, certaines, en se diffusant progressivement au sein du système conventionnel, contribuent à son déverrouillage, via une étape de transition. Certaines niches peuvent donc constituer des "ressorts" pour amorcer des transitions par hybridation avec le conventionnel (i.e. le régime socio-technique dominant). Ces transitions conduisent à la production de technologies, produits, normes, etc. qui ne seront plus celles du système en place, ni nécessairement celles mêmes proposées par les niches, mais fonderont de nouvelles « pratiques » constituant les bases d'un nouveau régime (i.e. hybride).

Pour résumer, selon cette approche, le système de production dominant (dénommé « régime socio-technique ») évolue donc sous l'influence de certaines pressions de son environnement direct, telles que les attentes de la société ou le contexte réglementaire. Mais les adaptations à ces pressions restent des ajustements incrémentaux visant à maintenir le système en place. En revanche, l'évolution des attentes sociétales peut favoriser l'émergence de nouveaux espaces productifs fondés sur des innovations plus radicales. Ces niches d'innovation sont fondées sur de nouvelles techniques de production, d'organisation des échanges, de standards de consommation, etc. La dynamique de ces niches, différenciées du système de production dominant peut conduire ce dernier à changer, à entrer dans une transition, par un mécanisme de diffusion progressive des innovations proposées par les niches vers le système conventionnel. La conception de ces niches ouvre donc une perspective de déverrouillage des systèmes de production en place.

1.2. Les leviers de la création des niches d'innovation et de leur diffusion

Si cette approche explicite l'articulation de mécanismes de diffusion de l'innovation, contribuant à l'évolution des trajectoires technologiques, elle s'intéresse cependant peu aux conditions économiques et organisationnelles d'émergence de ces niches d'innovation. Pour mieux comprendre ces conditions, la littérature en économie des organisations peut être mobilisée (Fares et al., 2012). Rappelons d'abord que les espaces productifs s'inscrivent dans une économie marchande. L'émergence de niches au sein d'une économie de marché concurrentielle reste donc conditionnée à l'existence d'une valeur ajoutée spécifique et pérenne pour en assurer le développement, et plus généralement d'un ou plusieurs avantages relatifs comprenant le risque, l'organisation du travail (Pannell et al., 2006). La pertinence économique de l'émergence d'un nouvel espace productif, requiert des incitations économiques suffisantes pour tous maillons des filières concernées. Ces incitations économiques sont liées au supplément de valeur ajoutée que les acteurs peuvent obtenir grâce à la création de nouveaux avantages comparatifs par rapport à l'espace productif standard. Par exemple, l'adoption de cultures de diversification par les agriculteurs suppose l'existence d'une rémunération suffisante pour l'agriculteur et pour les autres maillons de la filière dans l'usage de ces espèces.

Les conditions de diffusion de ces niches restent une question de recherche centrale, posant plusieurs interrogations. D'abord, les questions d'inter-opérabilité technologique entre filières constituent un enjeu majeur de diffusion (Magrini et al., 2013) : quelles sont les marges de manœuvre des acteurs du système conventionnel pour adopter les pratiques de la niche au regard de leurs infrastructures technologiques ? Comment les standards productifs conventionnels et les systèmes qualité existants peuvent évoluer pour intégrer de nouveaux standards de la niche ? Ensuite, dans ces processus de diffusion de l'innovation, de récents travaux s'appuyant sur l'analyse des réseaux d'acteurs montrent l'importance des relations tissées entre les acteurs de la niche et ceux du système conventionnel (Diaz et al., 2013). La participation d'acteurs du régime dominant au réseau de la niche peut faciliter la diffusion des connaissances et des nouveaux standards, et contribuer ainsi à l'enclenchement de rendements croissants d'adoption (RCA). Les RCA qui caractérisent les processus de diffusion technologique (Foray, 1989) relèvent principalement de logiques d'économies d'échelle et d'effet de réseau qui augmentent les apprentissages d'une technologie pour la rendre plus performante par rapport aux attentes de ses utilisateurs : ainsi, plus il y a d'acteurs adoptant la même pratique, plus il y aura d'échanges de connaissances et d'investissement s'opérant en sa faveur.

Les niches étant susceptibles de contribuer à la transition du régime de production vers plus de durabilité, il est donc important pour les autorités publiques de comprendre les ressorts de leur émergence, de leur structuration et de leur capacité de diffusion. En ce sens, nous proposons d'analyser l'exemple de la niche d'innovation BBC en alimentation animale pour comprendre les leviers économiques et organisationnels sur lesquels les acteurs de cette filière se sont appuyés. Nous évaluerons ensuite sa contribution à un système de production agricole plus durable, au travers de son soutien aux cultures de diversification (telles que le lin oléagineux) et de son impact sur les systèmes d'élevage, plus précisément les systèmes laitiers retenus comme cas d'étude.

2. L'émergence d'une niche d'innovation sur le lin oléagineux : la reconnaissance du rôle des oméga-3

Les niches d'innovation sont fondées sur la nouveauté qui peut émerger de découvertes scientifiques et technologiques. Les progrès réalisés en termes de connaissances scientifiques sur le lien entre les oméga-3, le profil lipidique des produits d'origine animale et ses effets santé ont conduit au renouveau de la production de lin oléagineux (2.1), valorisé par une innovation technologique (2.2) ; ainsi que des conditions de marché favorables à l'émergence de ce segment en alimentation animale, et à l'aval en alimentation humaine (2.3).

2.1. Une connaissance scientifique renouvelée sur les acides gras

A la fin des années 80, différents travaux scientifiques mettent en évidence l'impact de la composition de notre assiette en acides gras sur la santé humaine. Il a été montré qu'un rapport entre oméga 6 et oméga 3 autour de 4 permet de réduire le risque de maladies cardiovasculaires ; il a ensuite été montré le lien entre la composition en acides gras de notre assiette et certains cancers et formes d'obésité et de dépression, ainsi que des maladies auto-immunes (e.g. Ruxton et al., 2004 ; Simopoulos, 2002 ; Denis et al., 2013). Or, la nutrition humaine dans les pays occidentaux se caractérise par une consommation accrue de graisses et d'huiles végétales riches en acides gras insaturés et une diminution des aliments riches en oméga-3, de telle sorte que le ratio oméga-6/oméga-3 a quasiment doublé au cours des quarante dernières années (Molendi-Coste et al., 2011). Il est actuellement de 10 à 20 dans notre alimentation. Le changement d'alimentation des herbivores a contribué à cette dégradation, dans la mesure où le ratio oméga-6/oméga-3 du lait, par exemple, est d'environ de 2 à 3 pour une alimentation au pâturage ou au foin, mais dépasse 5 pour une ration à base de maïs et soja (Couvreur et al., 2006 ; Hurtaud et al., 2010a ; Stergiadis et al., 2012).

À partir des années 1990, différents travaux scientifiques mettent en évidence un effet significatif entre une alimentation animale riche en oméga-3 et une amélioration du profil lipidique des produits animaux (carnés et laitiers) au regard de l'équilibre entre acides linoléique (famille des oméga-6) et alpha-linolénique (famille des oméga-3) (Weill et al., 2001 ; Weill et al., 2002 ; Brunschwig et al., 2010 ; Hurtaud et al., 2010b ; Razminowicz et al., 2008 ; Noblet et al., 2008 ; Musella et al., 2009 ; Mourot, 2009) ; et ce, pour tous les types d'animaux d'élevage. L'addition de lin dans la ration permet d'atteindre le standard observé naturellement au pâturage (Hurtaud et al., 2010b). Le régime alimentaire des vaches laitières, tout comme celui des autres animaux domestiques produisant de la viande ou des œufs, peut donc contribuer à réduire le déséquilibre observé dans les pays occidentaux. Cette nouvelle connaissance nutritionnelle, combinée à l'évolution des attentes sociétales, offre des opportunités pour le développement de schémas alimentaires des animaux composés de plantes à haute teneur en oméga-3, dont le lin qui est la plante la plus riche en acide alpha-linolénique (Gontier et al., 2004). Dans ce contexte, les préoccupations croissantes de la société en termes de nutrition et santé constituent des éléments d'inflexion forts du paysage socio-technique qui a favorisé l'émergence de cette niche.

2.2. Une innovation technologique protégeant la niche

L'émergence de cette niche repose sur un procédé technologique – la thermo-extrusion – appliqué aux graines entières oléo-protéagineuses. Cette innovation technologique mise en œuvre par l'industriel Valorex¹², permet de valoriser les propriétés nutritionnelles du lin tout en résolvant les problèmes fonctionnels posés par l'utilisation de cette graine dans les rations. La thermo-extrusion permet d'éliminer les facteurs antinutritionnels (par cuisson) et d'améliorer l'accessibilité à l'huile (riche en oméga-3) et à l'amidon des graines, tout en préservant les protéines (Poncet et al., 2003 ; Chesneau et al., 2009). Alliant les effets bénéfiques de la thermo-extrusion et de la teneur en ALA (acide alpha-linolénique) du lin, les aliments proposés par ce fabricant d'aliments composés se caractérisent par des effets positifs sur les performances zootechniques¹³ (Brunschwig et al., 2010 ; Vorin et al., 2003) et de propriétés nutritionnelles pour l'alimentation humaine. Le brevetage de cette formulation indicée par la teneur en oméga-3 des graines oléo-protéagineuses (brevet Tradi-lin obtenu en 2006)¹⁴ permet de protéger cette niche d'innovation dans sa phase d'émergence, y compris pour la gamme de produits offerts. Le brevet constitue en effet une « barrière à l'entrée » sur le marché (Antomarchi, 1998). Néanmoins, le brevet peut constituer par la suite un frein au développement et à la diffusion de cette démarche en limitant son accès.

L'approvisionnement de cet industriel en graines de lin devenant un enjeu stratégique (ie. spécifique), une forte coordination des acteurs est mise en œuvre, en s'appuyant sur la création d'un label privé et d'un cahier des charges pour fédérer les acteurs de la démarche.

¹² PME bretonne née en 1992 et leader de sa spécialité : thermo-extrusion des graines oléo-protéagineuses (lin, lupin, féverole etc...) principalement à destination de la nutrition animale, mais également à destination de l'alimentation humaine. Intervenant sur les marchés France, Europe, Asie, Amérique du Nord.

¹³ Plusieurs effets reconnus ont fait l'objet de différentes publications scientifiques, répertoriées par l'association BBC sur leur site internet, citons entre autres : Augmentation de la production de lait de 4 à 6% ; Baisse du risque d'acidose ; Augmentation des acides gras polyinsaturés dans le lait ; Meilleure fécondation de 10% en première insémination...

¹⁴ La gamme Tradi-Lin renvoie à différentes formulations à base de graines oléo-protéagineuses extrudées. La thermo-extrusion se différencie des techniques habituellement utilisées par les Fabricants d'Aliments Composés qui sont fondés sur des processus de broyage, concassage ou fractionnement des graines afin d'en extraire les nutriments recherchés. Il en découle par là-même des logiques de formulation différentes pour les élevages. Les formules de nutrition proposées par Valorex accordent une place plus importante aux graines oléo-protéagineuses, en complément des rations plus conventionnelles. La valorisation de la graine de lin oléagineuse reste l'activité principale (50 000t utilisées en 2010) de part sa richesse en oméga-3, suivie par la féverole (9000t 2010) et le lupin (7000t 2010), 80% des graines oléo-protéagineuses extrudées en France le sont par Valorex, représentant un volume total de l'ordre de 70 000t de graines extrudées par an.

2.3. La création d'un label privé pour se différencier sur le marché

Le marché des produits animaux riches en oméga-3 se développe donc à partir des années 2000, avec la création du label privé Bleu-Blanc-Cœur (BBC) par Valorex (Figure 2). Ce logo permet au consommateur de différencier les produits agro-alimentaires BBC des produits standards. Sur ce logo, l'appellation privée « Filière Nutrition – Oméga 3 naturels » proposée par BBC met en avant des propriétés nutritionnelles spécifiques. Cependant, ce n'est qu'en 2008 qu'une « charte d'engagement volontaire de progrès nutritionnel » sera signée avec la Direction Générale de la Santé dans le cadre du PNNS (Programme National Nutrition Santé)¹⁵. Cette reconnaissance *a posteriori* par les autorités publiques françaises d'une amélioration nutritionnelle des produits BBC (Lessirard, 2009) contribuera à la structuration de cette filière (cf. section 3).

Figure 2 : Les logos Bleu-Blanc-cœur



Le choix de détenir un signe de qualité correspond à un objectif de positionnement (segmentation vers le haut) sur le marché le plus rémunérateur. L'affichage d'un label auprès du consommateur final est un levier majeur pour « protéger » cette filière de la concurrence des produits standards dont les prix d'achat sont plus bas (Magrini et al., 2011 ; Fares et al., 2012). Les produits BBC sont alors adossés à un cahier des charges différenciant les modes de production des produits standards. L'association BBC (cf. section 3) structure le réseau d'acteurs engagés dans cette démarche pour organiser la production de l'amont à l'aval afin de permettre l'application du cahier des charges adossés au logo et de contribuer à la diffusion du modèle.

Mais à la différence des cahiers de charges des autres labels officiels (tels que AOC, Label Rouge...) qui ne définissent qu'une obligation de moyens, les cahiers des charges de la filière BBC imposent aux éleveurs une obligation de résultats (notamment, un ratio oméga-6 / oméga-3 inférieur à 4 des produits commercialisés pour sa contribution à un effet santé). Pour répondre à cette obligation, les éleveurs doivent choisir un mode d'alimentation riche en oméga-3. Si les systèmes à l'herbe peuvent constituer des sources privilégiées pour les ruminants, tout particulièrement au moment du pâturage, des complémentations sont nécessaires pour respecter le cahier des charges BBC en dehors de cette période. Pour les élevages de monogastriques hors-sol, ces aliments riches en oméga-3 sont donnés tout au long de l'année en substitution d'une partie de l'alimentation conventionnelle reposant généralement sur les tourteaux, le maïs et autres céréales, très pauvres en oméga-3. Pour répondre au cahier des charges des éleveurs engagés dans une démarche BBC auprès de leurs clients (laiterie ou abattoirs selon les débouchés), les fabricants d'aliments des coopératives ou firmes (auxquelles les éleveurs se fournissent habituellement) doivent donc concevoir des formules spécifiques d'aliments riches en oméga-3. Pour cela, ils peuvent avoir recours aux gammes de produits proposés par Valorex

¹⁵ Par ce programme, l'Etat s'engage à soutenir les filières qui s'engagent à améliorer le profil nutritionnel des produits agro-alimentaires, ces filières s'engagent en retour à augmenter la disponibilité de leurs produits sur le marché.

selon les types d'élevage et les teneurs d'oméga-3 déjà plus ou moins présents dans les pratiques courantes d'alimentation mises en œuvre par les éleveurs. Les fabricants peuvent offrir des aliments en conformité grâce aux connaissances et aux services de conseil¹⁶ fourni par l'association Bleu-Blanc-Cœur, créée pour organiser, coordonner et faciliter les apprentissages des acteurs le long de la filière. L'organisation de cette association a permis, au cours des années 2000, de structurer une véritable filière, exposée ci-après.

3. La structuration de la filière BBC : une forte coordination des acteurs

À partir des années 2000, la structuration de la niche d'innovation de Valorex sur le lin oléagineux extrudé en alimentation animale repose sur la mobilisation de plusieurs leviers organisationnels : d'abord la création d'une association fédérant l'ensemble des maillons de la filière (3.1), renforcée par une démarche de contractualisation (3.2) et de communication forte (3.3), appuyée par différentes instances publiques.

3.1. L'association BBC : une structure pilote

Les niches d'innovation renvoient généralement à l'organisation d'un réseau d'acteurs structuré (Wiskerke et Van der Ploeg, 2004). Un facteur clé de développement de la niche BBC est d'avoir organisé toute une filière, de l'amont à l'aval, en s'appuyant sur des acteurs du régime dominant. En effet, afin d'assurer une coordination efficace des acteurs l'association BBC est créée en 2000 à l'initiative de Valorex. Elle fédère l'ensemble des maillons de la filière et des organismes d'appui et d'information, avec l'objectif de renforcer le lien entre les filières végétales et animales. Elle est composée de 7 collèges représentant chaque maillon de la filière et un collège international (Tableau 1), au travers desquels circulent les informations sur les évolutions variétales, les procédés technologiques, les considérations logistiques, l'analyse des marchés, les attentes du consommateur, etc.

Tableau 1 : Organisation de l'association BBC en collèges

NOM DU COLLEGE	MAILLONS DE LA FILIERE REPRESENTES
Production végétale	Semenciers, coopératives agricoles, autres organismes collecteurs
Nutrition animale	FAC, firmes-services, ateliers de transformation
Production animale	Groupements d'éleveurs, tous types élevage
Producteurs fermiers	Agriculteurs transformant à la ferme
Transformateurs	Laiteries, entreprises de conditionnement des œufs, de transformation viande, charcuterie, meuneries, etc.
Distributeurs	Chaînes distributeurs, magasins indépendants, restaurateurs, grossistes, collectivités
Consommateurs	Associations

L'ensemble des adhérents (350 en 2013) est réparti au travers de ces collèges¹⁷. Chaque collège élit deux délégués siégeant au Conseil d'Administration de l'association. Le Conseil d'Administration décide notamment des conditions d'attribution du logo et d'adhésion et fixe le règlement. Un comité de contrôle, composé d'un représentant des 7 collèges, a pour rôle d'administrer et de valider les différents contrôles opérés le long de la filière. Ce Comité suit les opérations d'audit et de contrôles réguliers (de conformité au cahier des charges) des adhérents, de comptabilité des flux entrants (aliments en BBC)

¹⁶ Ce conseil s'appuie sur différents outils d'aide à la décision des éleveurs, tels que l'outil « Visiolait » lancé en 2007 par Valorex pour analyser la composition du lait (surtout en acides gras), en lien avec la ration et les performances des vaches laitières : <http://www.visiolait.com>.

¹⁷ La liste des adhérents est consultable : <http://www.bleu-blanc-coeur.com/1/Decouvrir-Bleu-Blanc-Coeur/Bleu-Blanc-Coeur-Qui-sommes-nous/10/Le-fonctionnement-de-l-association>.

et sortants (produits animaux en BBC), en décidant des sanctions en cas d'écart, etc. Parallèlement aux contrôles internes de l'association, un organisme tiers est chargé de la certification des inspections. Enfin, un Comité Scientifique définit les axes de recherche et les orientations scientifiques de l'Association. Il suit les essais réalisés par les adhérents et participe à la rédaction des cahiers des charges de chaque branche de production.

Valorex reste un acteur central de l'association, en tant que : dépositaire de la marque Tradi-Lin sous brevet (pour les graines de lin et autres graines oléo-protéagineuses extrudées par Valorex) ; propriétaire du label BBC, dont le droit d'usage est concédé à l'association ; principal revendeur des graines de lin extrudées aux éleveurs sous cahier des charges BBC. De plus, le président-fondateur de Valorex¹⁸ est aussi le président de l'association.

Les opérations de contrôle sont un moyen de faire le lien entre les acteurs de la filière. Les audits sont en effet l'occasion d'échanges d'informations entre les acteurs. Du côté des agriculteurs, ces échanges portent sur les nouvelles variétés de lin disponibles, les rendements, les itinéraires techniques mis en œuvre, mais également sur le lien entre itinéraires techniques, contexte pédoclimatique et teneur en oméga-3. Du côté des éleveurs, des conseils sont apportés sur les formules alimentaires selon les pratiques et les performances des élevages visées. L'articulation de ces activités d'audit entre l'amont et l'aval permet de mettre en regard les résultats et les besoins de chaque maillon de la filière au niveau des collèges de l'association et donc de chaque acteur.

L'organisation de la filière est aussi caractérisée par des liens forts avec les organismes publics, parapublics et privés du sous-système d'information (associations, bureaux d'études, instituts techniques, instituts de recherche, etc.). Selon les régions, des organismes tiers, comme les chambres d'agriculture, sont associés dans les négociations des contrats de production avec les agriculteurs. Dans certains bassins de production, des organismes jouent le rôle de relais entre les producteurs et l'industriel. C'est le cas de Oléo-Lin¹⁹ qui, en proposant des contrats de production aux coopératives régionales, contribue à rassembler géographiquement une collecte qui tend à se disperser sur le territoire avec l'augmentation des volumes (cf. section 4).

Enfin, des services de conseil sont largement déployés sur l'ensemble de la filière. Cela fait partie de la stratégie d'incitation à cultiver le lin et à l'utiliser dans les formules alimentaires. Une filière-Conseil a été créée pour apporter un appui aux acteurs souhaitant s'intégrer dans cette démarche et vendre des produits estampillés BBC. Aux différents maillons, on retrouve un « volet service » : chaque acteur reçoit des formations de la part d'autres sur les thèmes qui le concerne (itinéraires de culture, stockage, fabrication d'aliments, formules incorporant du lin, organisation de filière,...). Ces formations participent de la construction d'un réseau d'acteurs coordonnés sur un marché de l'alimentation animale (à l'amont) et de l'alimentation humaine (à l'aval) où la concurrence est grande.

3.2. La contractualisation : clef de voûte de la sécurisation des approvisionnements

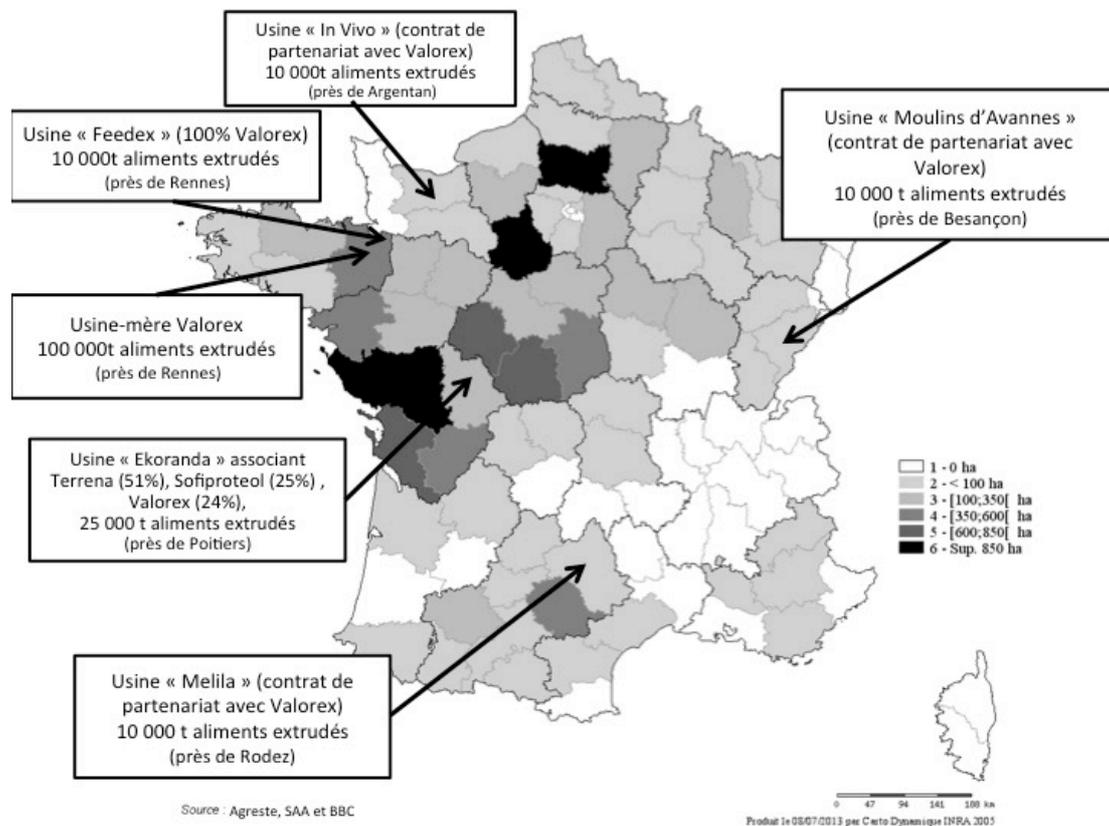
Valorex développe une politique de contractualisation pour sécuriser et garantir la qualité de ses approvisionnements en lin. Les contrats de production entre l'industriel et les agriculteurs (par l'intermédiaire des coopératives agricoles) intègrent une clause de respect d'un cahier des charges précis (variétés autorisées, recommandations sur les itinéraires techniques, interdiction de certains produits phytosanitaires, suivi et documentation des opérations à la parcelle, étiquetage des lots...).

¹⁸ Pierre Weill, auteur de l'ouvrage « Mon assiette, ma santé, ma planète » (2010), dans lequel il retrace les motivations qui l'ont conduit à créer la démarche BBC.

¹⁹ Oléo-Lin est un bureau d'étude émanant du groupe coopératif Linéa-Lin (formé au départ de 4 coopératives de teillage). Il propose aux coopératives régionales des contrats de production de lin oléagineux, qui sont revendus exclusivement à Valorex.

Afin d'inciter les agriculteurs à insérer le lin dans leur système de culture, le contrat, sur une période de un à trois ans, repose sur une indexation du prix du lin sur le cours des cultures dominantes dans la région (colza, blé), modulé par le gain de charges opérationnelles que l'agriculteur peut espérer via cette diversification de ses cultures à l'échelle de la rotation. Si les types de contrats sont variés d'un bassin de production à un autre, le prix de vente est couramment fixé selon un « tunnel de prix », lié au cours des grandes cultures présentes dans l'assolement de l'exploitation. L'objectif est de garantir une marge à l'hectare équivalente à celle du colza ou du blé. La fixation de ce tunnel (prix minimum et prix maximum de vente) est le fruit d'une négociation annuelle entre l'industriel et les producteurs. Ainsi, 80% des surfaces de lin oléagineux destinées à Valorex sont contractualisées et se situent majoritairement dans le bassin de production de l'industriel (grand ouest), comme l'expose la carte des surfaces française (Figure 3)²⁰. Le contrat définit une rémunération relative à la qualité des graines au regard de la teneur en oméga-3. Cette grille de rémunération est renégociée régulièrement entre les acteurs de la filière, en fonction des évolutions constatées dans la production et de la progression des connaissances sur l'impact des interactions environnement/plante sur la richesse en oméga-3.

Figure 3. Moyenne des surfaces départementales en lin oléagineux (2008-2012), localisation des usines de thermo-extrusion de Valorex et volume d'aliments extrudés réalisés ou prévus par BBC en 2014.



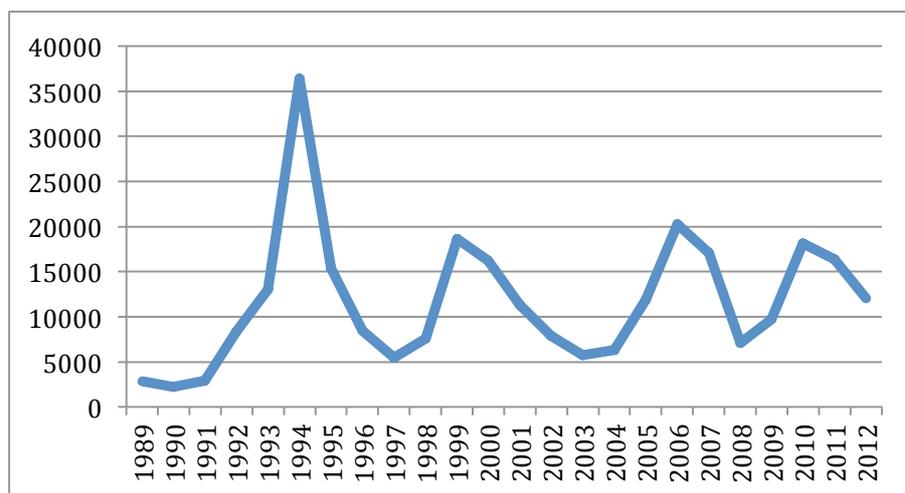
Ce mécanisme de coordination entre filières du végétal et de l'animal se démarque donc du marché « spot » ; la graine de lin oléagineux devient une matière première spécifiquement recherchée par les filières d'élevage BBC. Valorex et l'association BBC jouent ici le rôle de pivot entre les filières du végétal et de l'animal. En outre, l'organisation de cette contractualisation facilite la diffusion des connaissances et des incitations économiques susceptibles de favoriser la culture du lin auprès des agriculteurs. Si l'organisation de cette coordination a un coût, la vente des produits sous le label BBC génère une valeur ajoutée supplémentaire qui permet de financer cette coordination aval-amont. En

²⁰ Sur les cinq dernières années, les six premières régions productrices sont dans l'ordre : Centre, Pays-de-Loire, Poitou-Charentes, Midi-Pyrénées, Bretagne et Picardie. Elles assurent plus de 80% de la production française (Agreste, SAA).

effet, les produits agro-alimentaires vendus sous ce label au consommateur sont plus chers de 5 à 10% par rapport aux produits similaires « standard ». Ce « premium » permet à l'industriel de vendre ses aliments aux éleveurs à un prix suffisamment rémunérateur pour être profitable et contribuer au fonctionnement de l'association. Cette forte coordination donne également plus de lisibilité aux acteurs de la filière pour investir dans de nouvelles infrastructures et outils de production : tant du côté des agriculteurs et coopératives (par exemple investissement pour de nouvelles infrastructures de stockage) que pour les éleveurs.

Pour autant, la conjoncture sur les marchés agricoles limite la portée du modèle. En effet, dans un contexte de prix élevés des cultures dominantes à plus haut rendement (blé, colza, maïs...), la concurrence au sein des assolements peut limiter la négociation sur le plafond du tunnel. Cette limite dépend cependant des régions. Ainsi, sur les dernières campagnes depuis 2010, le lin oléagineux offre en moyenne une marge brute comparable à celles du blé et du maïs en Ile-et-Vilaine, mais largement inférieure à celle du blé, du colza et du lin textile dans l'Eure (Meynard et al., 2013). Si ce mécanisme contractuel a fortement contribué à relancer la production de lin en France à partir de 2003 (Figure 4), l'augmentation du cours des céréales de ces dernières années soumet toujours le lin à une forte concurrence contribuant à une évolution instable de ses surfaces. C'est pourquoi aujourd'hui, l'industriel est confronté à des difficultés de développement de la culture du lin oléagineux en France, dont les surfaces restent difficilement stables, y compris au sein des régions situées à proximité de Valorex. Les surfaces s'établissent en moyenne sur 15 000 ha/ an sur les 5 dernières années²¹. L'industriel, dont les besoins sont estimés actuellement à 50 000 t de graines par an, importe donc encore aujourd'hui la moitié de son approvisionnement, principalement depuis le Royaume-Uni, où 6 500 ha sont sous contrat. C'est pourquoi Valorex cherche à développer la culture du lin dans d'autres bassins de production français que le bassin grand ouest, notamment dans le sud de la France, pour bénéficier dans d'autres territoires de conditions agro-économiques plus favorables pour son insertion dans les rotations. L'objectif affiché de l'industriel vise à terme un approvisionnement essentiellement national pour limiter l'impact carbone de la filière, au regard de sa stratégie de signalisation environnementale (cf. Section 4).

Figure 4. Evolution des surfaces de lin oléagineux (ha) en France



Source : Agreste, SAA

²¹ D'après les Statistiques Agricoles Annuelles (Agreste).

3.3. L'alliance de marques : une stratégie de diffusion de la niche

L'association n'a pas vocation aujourd'hui à développer des activités directes de transformation et de commercialisation des produits agro-alimentaires issus des élevages en BBC. Ces produits sont valorisés par des opérateurs de l'agro-alimentaire de grande taille, pour le compte de leur marque propre (tels que Danone, Sodiaal, Fleury Michon ...) ou opérant pour le compte de marques de distributeurs (Carrefour, Système U ...). Les produits BBC sont aussi valorisés en circuits courts par des opérateurs de plus petite taille (tels que les Fermes de Figeac dans le Lot). Dans les deux types de circuits, la démarche reste la même : les produits portent la marque de l'opérateur aval et sont également estampillés du logo BBC par respect du cahier des charges par les éleveurs fournisseurs. Cette stratégie d'alliance de marques est une manière d'assurer un retour de valeur ajoutée pour l'amont de la filière BBC, sans investir une stratégie d'investissement de l'outil de transformation aval qui nécessiterait une combinaison de métiers fortement différenciés (valorisation de différentes viande, de produits laitiers,...). La reconnaissance d'un label à part entière par les consommateurs assure à terme un pouvoir de négociation des opérateurs de la filière BBC vis-à-vis des industriels et de la grande distribution porteurs du logo sur leurs produits.

Cette stratégie d'alliance de marques peut aussi apparaître comme une stratégie de pénétration du régime en place visant la diffusion de la pratique d'alimentation complétementée en lin extrudé. En effet, cette stratégie permet à des producteurs conventionnels d'expérimenter le mode de production proposé par la niche, pouvant les conduire à adapter leurs pratiques. Des entretiens conduits auprès de fabricants d'aliments du bétail révèlent ainsi que la demande de certains éleveurs d'entrer dans la démarche BBC a conduit ces fabricants à prendre en compte d'autres impacts du lin oléagineux dans l'alimentation des élevages, liés à la santé des élevages. Ces autres dimensions, connues dans la démarche BBC, ne constituent cependant pas le cœur de cible marketing de la démarche, mais elles ont attiré l'attention de ces fabricants qui ont alors re-orienté leur conseil d'alimentation en faveur de l'introduction du lin, y compris auprès d'éleveurs ne relevant pas formellement du cahier des charges BBC. En d'autres termes, on voit s'opérer au sein de certains fabricants d'aliments un processus de diffusion de la pratique d'une complémentation en lin, en fonction d'un gradient d'objectifs, allant d'une volonté d'améliorer la santé des animaux à l'amélioration nutritionnelle des produits animaux selon le standard de teneur oméga-3 défini par BBC.

Aujourd'hui, au travers des différents adhérents (dont des fabricants d'aliments pour animaux), l'association rassemble plus de 5 000 éleveurs avec une part croissante dans les différentes filières de production. Plus de 500 produits de l'agro-alimentaire sont aujourd'hui estampillés BBC contre 350 en 2007. Cette part de production en BBC vise à augmenter dans les années à venir, notamment avec les nouveaux engagements qui viennent d'être définis dans le PNA (Tableau 2) sur l'horizon 2016.

Tableau 2 : Chiffres de production BBC dans les filières viandes, produits laitiers et œufs.

Filière de production	Réel 2007	Réel 2011	Réel 2013	Prévision 2016	Part visée 2016	Coeff. multiplicateur 2016/2011
Lin (tonnes)	3 328	34 148	45 539	68 684	183%	2
Porc (têtes)	312 000	1 010 724	1 301 963	2 309 787	10%	2,3
Œufs (nombre)	13 000 000	36 400 000	499 187 910	502 800 000	4%	13,8
Lait (litres)	20 800 000	239 200 000	217 520 680	976 258 920	4%	4,1
Bovins (têtes)	26 000	22 828	9 916	200 316	4%	8,8
Ovins (têtes)	-	11 024	7 540	27 292	1%	2,5
Lapin (têtes)	-	1 740 908	1 818 115	6 463 870	16%	3,7
Poulet (têtes)	-	7 908 264	7 879 989	18 007 117	2%	2,3
Dinde (têtes)	-	596 472	618 358	1 199 718	2%	2,0
Canard (têtes)	-	2 767 128	2 658 344	4 456 487	11%	1,6

Source : BBC

Le réseau d'acteurs tissé au travers de l'association BBC forme ainsi un réseau de diffusion de l'innovation, dans lequel les pouvoirs publics sont eux-mêmes associés au travers de la stratégie de communication.

3.4. La communication : une stratégie offensive via un appui institutionnel

La communication est un outil stratégique pour permettre aux consommateurs et aux institutions de comprendre comment cette filière peut adresser différents enjeux contemporains en termes d'alimentation-santé et d'environnement. La démarche initiale de BBC s'est construite sur une valorisation nutritionnelle, soutenue par les institutions (charte d'engagement volontaire avec le PNNS en 2008, puis nouvel accord collectif 2013-2016 pour le PNA)²². Néanmoins, le changement de la réglementation des allégations nutritionnelles a conduit l'association à changer son logo et à rechercher d'autres leviers de différenciation sur le marché. Le changement de la réglementation européenne sur les allégations nutritionnelles à la fin des années 2000 ne permet plus, en effet, à l'association de mentionner « oméga-3 naturels » (Magrini et Duru, 2014), car ce bénéfice nutritionnel par produit animal fini n'est pas en soit suffisamment élevé au regard des seuils définis dans la nouvelle réglementation européenne pour contribuer au rééquilibrage du ratio oméga-3/6 chez l'homme, c'est l'ensemble des produits consommés par l'homme qui impacte cet équilibre. En d'autres termes, les produits BBC contribuent à fournir des produits équilibrés, mais non équilibrants à eux seuls. Le nouveau logo (Figure 2) insiste alors sur une démarche de qualité globale, qui valorise aussi le bilan environnemental de cette démarche, notamment de par sa contribution à la réduction des gaz à effet de serre. En effet, la consommation des graines de lin a pour conséquence intéressante de réduire les émissions de méthane des ruminants, ce qui lui a valu la reconnaissance par les Nations-Unies de 1^{ère} entité de production agricole française contribuant à la réduction des GES. La figure 5 reprend les différentes reconnaissances institutionnelles dont bénéficie l'association.

Figure 5 : Les reconnaissances institutionnelles de la filière BBC

				
2008 : BBC validé par le comité d'expert Nutrition du PNNS	2009 : le logo BBC devient une marque alléguante (RE 1924/2006)	2011 : BBC méthode officielle pour la lutte contre les gaz à effets de serre	2012 : BBC = 1 ^{ère} action environnementale labellisée par l'ONU pour l'élevage	2013 : BBC validé par les experts nutrition du PNNS et durabilité du PNA

Source : BBC

L'association BBC valorise ainsi de plus en plus une stratégie de communication globale en s'adaptant à l'évolution du contexte institutionnel. Cette stratégie conduit donc l'association à privilégier un logo original « Bleu-Blanc-Cœur ». Ce label s'apparente plus à une marque privée, garantissant une qualité propre multi-dimensionnelle (nutritionnelle, environnementale, éthique,...) qu'à une forme de signe officiel axé sur une dimension (tels que le sont les SIQO²³). À travers ce label, l'association fait transparaître une « culture de filière » comme certaines entreprises peuvent le faire au travers de leur

²² Par cette reconnaissance nutritionnelle, l'association avait aussi plaidé pour la création d'un nouveau label public « Agriculture Santé », afin de promouvoir des modes de production protégeant la santé du végétal et de l'homme. Actuellement, l'affichage réglementaire des produits ne permet pas au consommateur de faire la différence entre un produit alimentaire dit « enrichi » par adjonction de micro-nutriments et un aliment issu d'une chaîne alimentaire améliorée sans adjonction (Lessirard, 2009). Néanmoins, cette demande n'a pas abouti à ce jour.

²³ Signes officiels de la qualité et de l'origine.

culture d'entreprise²⁴. Cette culture de filière BBC vise à relier l'amont et l'aval dans un système de production favorisant la dimension santé, chez l'homme, mais aussi chez l'animal, tout en réduisant à chaque maillon les impacts environnementaux. C'est au titre de cette volonté affichée, que nous pouvons discuter des enjeux dont la filière peut se saisir dans les prochaines années pour confirmer son rôle d'innovateur dans l'organisation d'un système de production agricole soutenant la transition agroécologique.

4. Quelle contribution et diffusion du modèle BBC pour la transition agroécologique ?

La filière BBC interagit aux différents stades de la production agricole. Nous examinons ici en quoi cette filière contribue à la transition agroécologique, tout d'abord dans les systèmes de grande culture par la diversification (4.1), puis dans les systèmes d'élevage par la réduction des émissions de méthane, et éventuellement le maintien des prairies (4.2), et enfin dans les territoires au regard des flux de matières que génère la fabrication d'aliments du bétail (4.3).

4.1. Vers une plus grande contribution de la filière BBC à la diversification des grandes cultures en France ?

L'inscription de la filière BBC dans une démarche environnementale s'appuie aussi, outre le développement du lin, sur la valorisation d'autres cultures de diversification dans les formules d'alimentation animale telles que le lupin, la féverole, le pois, la luzerne. La promotion de ces espèces est cependant moins mise en avant dans la démarche de communication, la valorisation du lin oléagineux restant le cœur d'activité de Valorex et la clé de voûte de l'association²⁵. Pour autant ces espèces sont combinées au lin dans les formules d'aliments proposés par cet industriel. L'ensemble de ces espèces contribue à la réduction d'intrants via la diversification des grandes cultures, et les légumineuses, plus particulièrement, à la réduction des GES au regard de la réduction de recours à la fertilisation minérale et de l'émission de N₂O (Pellerin et al., 2013). La démarche de contractualisation de Valorex pourrait donc s'étendre à d'autres cultures de diversification dans une approche pluriannuelle du choix de séquences de cultures dans la production de l'agriculteur, afin de mieux soutenir les choix productifs amont. Dans la poursuite d'une stratégie de communication forte, fondée sur l'affichage de signes de reconnaissance environnementaux, les exploitations agricoles avec lesquelles est contractualisée la production de graines oléo-protéagineuses ou de fourrages (luzerne) pourraient s'inscrire dans une démarche de certification HVE (Haute Valeur Environnementale), attestant d'un impact environnemental significatif à l'échelle du système de culture.

Cependant, comme mentionné en section 3, face aux évolutions des cours céréalières, l'incitation économique à produire d'autres cultures de diversification reste parfois difficile à soutenir (Dequiedt 2012). L'association BBC est aujourd'hui confrontée en particulier au développement insuffisant de la production de lin oléagineux en France, dont les surfaces peinent à se stabiliser. La reconnaissance des avantages environnementaux et économiques de l'insertion du lin dans les rotations, en termes de réduction d'intrants, est mise aujourd'hui en avant par les organismes professionnels tels que le Cetiom, ce qui pourrait contribuer à diffuser l'adoption de la culture de lin à d'autres bassins de production régionaux. Pour autant cette diffusion se heurte aujourd'hui à un manque de références techniques territorialisées et de recherches agronomiques sur la culture du lin. Le développement de la culture du

²⁴ La culture d'entreprise renvoie à l'ensemble des valeurs et des règles contribuant à la cohésion de ses acteurs et à la différenciation avec ses concurrents. Elle représente selon Devillard (2008) une valeur active réelle.

²⁵ Alors que la luzerne présente aussi un profil riche en oméga3 dont les rations aux vaches contribuant à enrichir le lait (Whiting et al., 2004).

lin en France reste donc un enjeu majeur d'inscription de la filière dans une démarche de développement durable, dans la mesure où aujourd'hui 50% des graines de lin utilisées sont importées.

Si la culture du lin et d'autres espèces de diversification peuvent contribuer à la réduction de certains impacts environnementaux à l'échelle des exploitations agricoles, la question de la réduction de ces impacts se pose aussi à l'échelle globale de l'organisation productive de la filière.

4.2. Quels impacts environnementaux du cahier des charges BBC au regard de la conduite des systèmes d'élevage ?

Valorex s'inscrit dans une démarche de rééquilibrage du ratio oméga-3/6 dans les produits animaux, grâce à l'adjonction de lin. Or dans le cas des systèmes bovins laitiers, cet équilibre oméga-3/6 est généralement atteint lors des périodes d'alimentation à l'herbe, en particulier au printemps lors du pâturage. Selon la place de l'herbe dans le système d'alimentation, le lait produit est susceptible de répondre au standard BBC avec une ration additive minimale. Pour autant, dans la recherche d'une simplification de leur travail, nombre d'éleveurs ont réduit la part du pâturage (Madelrieux et Dedieu, 2008). Il est donc important d'examiner en quoi la démarche BBC est susceptible de favoriser ou, au contraire, de défavoriser les systèmes herbagers. Car les systèmes herbagers sont ceux contribuant le plus à la fourniture de services écosystémiques, localement pour les cultures lorsque les prairies sont en rotation, et globalement (par exemple, le stockage du carbone) comme le rappellent Lemaire et al. (2011).

Dans le cas des élevages laitiers, la démarche BBC présente un intérêt tout autant pour les systèmes basés sur une alimentation maïs-soja que pour les systèmes herbagers. Dans le premier cas, la démarche BBC contribue à une faible modernisation écologique, puisque tout en conservant un système d'alimentation conventionnel (à base de maïs par exemple), l'addition de lin permet de réduire l'émission de méthane (Martin et al., 2008). Toutefois, la démarche BBC peut aussi soutenir les systèmes herbagers. En effet, les pratiques de formulation liées au cahier des charges BBC sont régies par un indice technique « phare », l'IT3, qui indique la teneur en oméga-3 des principales sources d'aliments pour animaux. Or, le seuil défini pour les aliments de la gamme Tradi-Lin (graines extrudées par Valorex) est proche de celui fourni par une alimentation fournie par le seul pâturage au printemps. Les prévisions faites pour planifier la complémentation en lin, de même que les analyses réalisées pour contrôler la composition du lait, sont des outils (proposés par Valorex et diffusés plus largement en dehors de la démarche BBC) qui peuvent faire prendre conscience à l'éleveur de l'intérêt d'une alimentation à l'herbe, puisque celle-ci permet à elle seule d'atteindre le standard visé sans addition de lin, au moins pendant la période de pâturage. En ce sens, la démarche BBC peut contribuer à renforcer les systèmes d'élevage à l'herbe en donnant à l'éleveur plus de lisibilité sur les propriétés nutritionnelles de l'alimentation à l'herbe, et en lui permettant également d'obtenir un supplément de valeur ajoutée via une rémunération « oméga-3 » du lait.

4.3. Quelle organisation territoriale du système de production BBC pour un impact environnemental réduit ?

L'analyse ci-dessus montre que la filière BBC pourrait contribuer à renforcer la fourniture de services écosystémiques dans les systèmes de grandes cultures comme dans les systèmes d'élevage, surtout ceux basés sur l'utilisation de l'herbe. Mais la géographie de la production et de l'utilisation du lin peut être un frein au développement de la filière. La culture du lin oléagineux est aujourd'hui essentiellement localisée à l'ouest de la France avec l'usine mère de thermo-extrusion située près de Rennes (Figure 3). Dans la phase d'émergence de la niche BBC, la majorité des éleveurs adhérents étaient localisés à proximité de l'usine Valorex, circonstance limitant les coûts et impacts des flux de matières premières et transformés pour l'alimentation. La diffusion de ce modèle en élevage a conduit Valorex à élargir ses partenaires et à ouvrir d'autres unités de fabrication pour réduire l'impact environnemental de ces flux. Valorex a ainsi ouvert récemment de nouvelles unités de fabrication des aliments à proximité des

bassins de production du lin oléagineux et des élevages. La Figure 3 situe ces nouvelles usines et partenariats. Cette filière illustre ainsi comment une innovation technologique (la thermo-extrusion) et nutritionnelle (oméga-3) est accompagnée d'innovations organisationnelles, contribuant ici à renforcer les liens entre des filières du végétal et de l'animal à l'échelle des territoires.

Si l'association BBC est aujourd'hui porteuse d'un modèle organisationnel original pour relier les différents maillons de la filière dans la définition et l'application d'un nouveau standard de production en alimentation animale (ratio oméga-3/6), il reste à penser quelle pourrait être la déclinaison territoriale de cette filière pour valoriser une diversité de modes d'alimentation des herbivores riches en oméga-3 à l'échelle de différents bassins ; l'enjeu étant de produire du lin dans d'autres bassins, mais aussi de concevoir des formules différenciées dans l'alimentation pour s'adapter aux productions fourragères de ces territoires. Un des actifs spécifiques de Valorex est le savoir-faire en termes de formulation pour combiner différentes espèces oléo-protéagineuses au lin afin de proposer des aliments permettant de compléter les rations des animaux pour atteindre des seuils en oméga-3 qui dépendent aussi du système d'élevage lui-même. Il y a donc une triple diversité à gérer, celle du végétal, de l'animal et de la stratégie de l'éleveur, dont les combinaisons territoriales amplifient les difficultés de gestion. Par l'intermédiaire de ses Collèges et son savoir-faire en terme de contractualisation, l'association peut-elle avoir un rôle de coordination entre les coopératives axées sur le végétal et celles sur l'animal, qui s'accompagne de la construction de savoirs-faire spécifiques à l'échelle des territoires ? Est-ce que l'association BBC peut être porteuse d'un modèle d'intégration territoriale des activités de culture et d'élevage, dans le sens d'un renouvellement, par exemple, de la conception de la polyculture-élevage (Moraine et al., 2012) ?

Conclusion

Cet article visait à illustrer, au travers de l'étude de cas Bleu-Blanc-Cœur, les conditions d'émergence et de structuration d'une niche d'innovation passée au stade de filière, en reliant les acteurs de l'amont et de l'aval, et en associant plus particulièrement les filières du végétal et de l'animal. A l'issue de cette analyse, plusieurs résultats apparaissent centraux. D'abord, l'adoption de signes de reconnaissance auprès du consommateur pour valoriser des pratiques nouvelles est fondamentale. En ce sens, la transition agroécologique de l'agriculture française engage l'aval des filières. Ensuite, les modalités de coordination des acteurs conditionnent leur capacité à prendre en compte les besoins interdépendants des maillons des filières et à construire des apprentissages partagés. Ces apprentissages sont susceptibles de contribuer à l'enclenchement de rendements croissants d'adoption, fondamentaux dans les processus de diffusion des innovations (Magrini et al. 2014). Enfin, la diffusion de l'innovation de cette niche, fondée sur la valorisation de graines oléo-protéagineuses extrudées riches en oméga-3, pénètre finalement une large gamme de systèmes d'élevage, dont les systèmes laitiers, depuis des systèmes d'alimentation intensifs conventionnels à base de maïs jusqu'aux systèmes plus herbagers.

Il ressort *in fine* que la diffusion des innovations constitutives de cette niche semble plus aisée pour les systèmes d'élevage que pour les systèmes de grandes cultures. En effet, les difficultés de développement des surfaces en lin oléagineux peuvent à terme pénaliser la contribution de cette niche à la transition agroécologique, au regard de leur capacité à valoriser une plus forte diversité végétale. Cependant, l'analyse des principes de fonctionnement des différents systèmes d'élevage laitiers existant en France (de l'intensif de plaine aux systèmes AOC/AOP) montre aussi des limites de diffusion de cette pratique dans les différents systèmes d'élevage à l'herbe, au regard notamment d'une obligation de résultat trop forte. Nous renvoyons le lecteur sur ces analyses complémentaires au travers de l'étude Magrini et Duru (2014). Ces obstacles peuvent donc freiner la diffusion de cette niche pour contribuer au déverrouillage du système dominant et soutenir de nouveaux modes d'organisation de la production.

Cette analyse a aussi montré que la théorie de l'approche multi-niveaux peut trouver des applications empiriques dans la sphère productive agricole et qu'elle peut donc constituer un cadre d'analyse pertinent. Cette étude met également l'accent sur la multiplicité des dimensions que peut prendre la transition agroécologique. En effet, l'« écologisation » de certaines pratiques agricoles ne suffit pas à engager l'ensemble des maillons des filières. Par exemple, certains maillons peuvent ainsi correspondre à des formes faibles de modernisation écologique (Duru et Therond, 2014) ; tel est le cas de l'addition de lin à des rations basées sur du maïs-soja. À l'inverse, la valorisation des systèmes herbagers contribue à une forme plus forte de modernisation écologique permise par la démarche valorisant un profil d'acides gras de produits animaux amélioré. Néanmoins, la diffusion de cette démarche a aussi contribué à redéployer l'alimentation à l'herbe de certains éleveurs. Les deux formes de modernisation écologique pourraient donc finalement co-exister au sein d'une même démarche. Des études complémentaires seraient à conduire pour réaliser une typologie des éleveurs entrés dans une démarche BBC, en spécifiant les trajectoires qu'ils ont suivi, notamment en termes de systèmes d'alimentation. De même une extension de l'étude serait à conduire pour la production de viande.

Enfin, précisons que des analyses complémentaires mériteraient d'être conduites sur l'évolution de la gouvernance de cette niche d'innovation. Sa gouvernance et son régime de droits de propriété afférent détermineront fortement sa capacité de diffusion à venir. Les droits de propriété actuels sur le procédé de thermo-extrusion du lin sont certes un moyen de protection dans la phase d'émergence de cette niche, mais une extension des droits de licence à d'autres FAB reste sans doute nécessaire si un objectif de généralisation de cette démarche est visé, avec notamment cette volonté de valoriser du lin issu de productions locales. Il semblerait que l'ouverture récente de nouvelles unités de fabrication en actionnariat partagé avec des coopératives aille en ce sens (Figure 3).

Notons aussi que la reconnaissance croissante des enjeux santé par les pouvoirs publics permettrait de renforcer cette démarche. Plutôt que de réserver les produits animaux issus de cette démarche à une niche de consommation « premium », ne peut-on imaginer que l'objectif d'un équilibre des ratio oméga-3/6 en alimentation animale, garant d'un meilleur ratio dans l'alimentation humaine, devienne une obligation légale, définissant un nouveau standard public ? Nous entrerions alors dans une démarche classique de diffusion de standards privés vers la définition de nouvelles normes publiques (Henson et Humphrey, 2012). Pour cela, des compléments d'études épidémiologiques sont sans nul doute nécessaires pour asseoir le socle de connaissances scientifiques sur lequel reposerait une telle reconnaissance par les pouvoirs publics.

Remerciements

Ce papier a bénéficié de différentes discussions menées dans plusieurs projets :

- étude INRA-DEPE « Freins et leviers à la diversification des cultures, au niveau des exploitations agricoles et des filières », 2011-2012, financée par le Ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire et de la Forêt, et le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie
- CANTOGETHER (Crops and ANimals TOGETHER), financé dans le cadre du 7ème Programme Cadre de la Commission Européenne sur l'Agro-alimentaire, l'Agriculture et la Pêche, les Biotechnologies), 2007-2013.

Les auteurs remercient les responsables de Valorex, de l'association BBC, ainsi qu'un ensemble d'éleveurs et de fabricants d'aliments qui nous ont consacré une partie de leur temps pour répondre à nos questions. Ce travail a bénéficié de commentaires et d'améliorations de la part de plusieurs relecteurs, dont Gilles Allaire que les auteurs remercient particulièrement.

Références bibliographiques

Agreste, 2011, Les matières premières dans les aliments composés pour animaux de ferme en 2009. Agreste primeur 258, 4p.

- Antomarchi P., 1998. Les barrières à l'entrée en économie industrielle. L'Harmattan.
- Arthur W.B., 1994. Increasing returns and path dependence in the economy. University of Michigan Press.
- Bonny S., 2011. L'agriculture écologiquement intensive : nature et défis. Cahiers Agriculture 20, 451–462.
- Brunschwig P., Hurtaud C., Chilliard Y., Glasser F. 2010. L'apport de lin dans la ration des vaches laitières : Effets sur la production, la composition du lait et des produits laitiers, et les performances de reproduction. INRA Prod. Anim. 23(4), 307-318.
- Charrier F., Magrini M-B., Charlier A., Fares M., Le Bail M., Messéan A. et Meynard J-M., 2013. Alimentation animale et organisation des filières : une comparaison pois protéagineux-lin oléagineux pour comprendre les facteurs freinant ou favorisant les cultures de diversification. OCL 20(4), in press.
- Chesneau G., Burbhan S., Millet F., Weill P., 2009. Qualité du traitement des graines oléagineuses par cuisson-extrusion : matière grasse disponible. Rencontres recherches ruminants.
- Coase R., 2005. L'entreprise, le marché et le droit. Editions Organisations.
- Couvreur S., Hurtaud C., Lopez C., Delaby L., Peyraud J.L., 2006. The linear relationship between the proportion of fresh grass in the cow diet, milk fatty acid composition, and butter properties. Journal of Dairy Science 89, 1956–1969. doi:10.3168/jds.S0022-0302(06)72263-9.
- Cowan R., Gunby P., 1996. Sprayed to Death: Path Dependence, Lock-in and Pest Control Strategies. The Economic Journal 106, 521-42.
- Cowan R., 1990. Nuclear Power Reactors: A Study in Technological Lock-in. The Journal of Economic History 50, 541-67.
- Denis I., Potier B., Vancassel S., Heberden C., Lavielle M.. 2013. Oméga-3 fatty acids and brain resistance to ageing and stress: Body of evidence and possible mechanisms. Ageing Research Reviews 12, 579–594. doi:10.1016/j.arr.2013.01.007.
- Dequiedt B., 2012. Réduire les émissions de l'agriculture : l'option des légumineuses. Les cahiers de la Chaire Economie du Climat, n°19, octobre, 31p.
- Devillard O., 2008. La Culture d'entreprise : un actif stratégique. Editions Dunod.
- Diaz M., Darnhofer I., Darrot C., Beuret J.E., 2013. Green tides in Brittany: What can we learn about niche–regime interactions? Environmental Innovation and Societal Transitions 8, 62-75
- Duru M., Therond O., Sarthou J.P., Bergez J.E., Fares M., Justes E., Kouzmine Y., Magrini M.B., 2014. L'agroécologie en action : quelles voies pour la modernisation écologique de l'agriculture ?, Focus PSDR3, http://www6.inra.fr/psdr-midi-pyrenees/VALORISATION/4-Pages-Focus-PSDR/Focus-PSDR3-Agroecologie_mars.
- Duru M., Therond O., 2014. Livestock system sustainability and resilience in intensive production zones: which form of ecological modernization? Regional environmental change (à paraître)
- Fares M., Magrini M-B., Triboulet P., 2012, Transition agro-écologique, innovation et effets de verrouillage: le rôle de la structure organisationnelle des filières. Cahier Agricultures 21, 34-45.
- FAO, 2008. Fats and fatty acids in human nutrition, Report of an expert consultation, http://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/fatsandfattyacids_humannutrition/en/
- Foray D., 1989. Les modèles de compétition technologique. Une revue de la littérature. Revue d'économie industrielle 48(1), 16-34.
- Frémeaux P., Kalinowski W., Lalucq A., 2014. Transition écologique, mode d'emploi. Editions Alternatives Economiques, coll. « Les Petits Matins », 260 p.
- Fuzeau V., Dubois G., Théron O., Allaire G., 2012. Etude du Commissariat Général au Développement Durable « Diversification des cultures dans l'agriculture française, état des lieux et dispositifs d'accompagnement ». Etudes & Documents n°67, <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ED57.pdf>
- Geels F., 2011. The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. Environmental Innovation and Societal Transitions 1 (1), 24-40.

- GEPV, 2013. Lettre d'information "Positions", n°53, http://www.gepv.asso.fr/pagefiche.php?id_article=36&id_chapitre=3
- Gontier E., Gougeon S., Guillot X., Thomasset B., Méjean L., Thi Lê Minh T.R.Â.N., Bourgaud, F. 2004. Les plantes, sources d'acides gras essentiels oméga 3. Oléagineux, Corps Gras, Lipides 11(2), 106-111.
- Henson S., Humphrey J., 2012. Private standards in global agri-food chains. In: Marx A., Maertens M., Swinnen J.F. (Eds.). Private Standards and Global Governance: Economic, Legal and Political Perspectives. Edward Elgar Publishing.
- Horlings L.G., Marsden T.K., 2011. Towards the real green revolution? Exploring the conceptual dimensions of a new ecological modernisation of agriculture that could 'feed the world'. Global Environmental Change 21(2), 441-452.
- Hurtaud C., Agabriel C., Dutreuil M., Rouille B., 2010a. Caractérisation de la composition des laits selon les pratiques d'alimentation dans les principales régions laitières françaises. Rencontres Recherche Ruminants 17, 381-384.
- Hurtaud C., Faucon F., Couvreur S., Peyraud J.L., 2010b. Linear relationship between increasing amounts of extruded linseed in dairy cow diet and milk fatty acid composition and butter properties. Journal of Dairy Science 93, 1429-1443. doi:10.3168/jds.2009-2839.
- Koohafkan P., Altieri M.A., Gimenez E.H., 2011. Green Agriculture: foundations for biodiverse, resilient and productive agricultural systems. International Journal of Agricultural Sustainability 10, 61-75. doi: 10.1080/14735903.2011.610206
- Kremen C., Miles A., 2012. Ecosystem Services in Biologically Diversified versus Conventional Farming Systems : Benefits, Externalities, and Trade-Offs. Ecological and society 17, Art. 40.
- Labalette F., Landé N., Wagner D., Roux-Duparque M., SAILLET E., 2011. La filière lin oléagineux française: panorama et perspectives. Oléagineux, Corps Gras, Lipides 18(3), 113-122.
- Labarthe P., 2010. Services immatériels et verrouillage technologique. Le cas du conseil technique aux agriculteurs. Economies et Sociétés 44(2), 173-96.
- Lamine C., Meynard J.M., Perrot N., Bellon S., 2009, Analyse des formes de transition vers des agricultures plus écologiques : les cas de l'Agriculture Biologique et de la Protection Intégrée. Innovations agronomiques 4, 483-493.
- Lemaire G., Hodgson J., Chabbi A., 2011. Introduction: food security and environmental impacts - challenge for grassland sciences. In Grassland productivity and ecosystem services. pp. xiii-xvii. Wallingford UK and Cambridge MA, USA: CABI 2011. Hardback, 312 pp.
- Lemaire G., 2014. L'intégration Agriculture-Elevage, un enjeu mondial pour concilier production agricole et environnement. Innovations Agronomiques 39, 181-189
- Lessirard J., 2009. Amélioration de la qualité nutritionnelle des produits alimentaires. Rapport du Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux. CGAER n°1824, 71p.
- Madelrieux S, Dedieu B., 2008. Qualification and assessment of work organisation in livestock farms. Animal 2, 435-446. doi:10.1017/S175173110700122X.
- Magrini M.-B., Duru M., 2014, Dynamiques d'innovation dans l'alimentation des bovins-lait : une analyse du processus de diffusion de la démarche « Bleu-Blanc-Cœur » et de ses répercussions. Fourrages 217, 79-90.
- Magrini M.-B., Voisin A.-S., Anton M., Cholez C., Duc G., Hellou G., Jeuffroy M.-H., Meynard J.M., Pelzer E., Walrand S., 2014. La transition vers des systèmes agro-alimentaires durables : quelle place et qualification pour les légumineuses à graines ? La Grande Transformation de l'Agriculture, 20 ans après, Montpellier, 16-17 juin 2014,.
- Magrini M.-B., Triboulet P., Bedoussac L., 2013. Pratiques agricoles innovantes et logistique des coopératives agricoles. Une étude ex-ante sur l'acceptabilité de cultures associées blé dur-légumineuses. Economie Rurale 338, 25-45.
- Magrini M.-B., Fares M., Filippi M., 2011. La signalisation de la qualité chez les petites coopératives françaises. Revue d'économie régionale et urbaine 4, 705-734.

- Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M., Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil. *Journal of Animal Science* 86, 2642–2650. doi:10.2527/jas.2007-0774.
- Meynard J.-M., 2012. La reconception est en marche !, *Innovations agronomiques* 20, 143-153.
- Meynard J.M., A. Messéan, A. Charlier, F. Charrier, M. Fares, M. Le Bail, M.B. Magrini, I. Savini, 2013. Freins et leviers à la diversification des cultures. Etude au niveau des exploitations agricoles et des filières . Synthèse du rapport d'étude, INRA, 52 p.
- Milgrom P., Roberts J., 1997. Economie, organisation et management. De Boeck Supérieur.
- Molendi-Coste O., Legry V., Leclercq I.A., 2011. Review article: Why and how meet n–3 PUFA dietary recommendations? *Gastroenterology Research and Practice*, <http://dx.doi.org/10.1155/2011/364040>
- Moraine M., Therond O., Leterme P., Duru M., 2012. Un cadre conceptuel pour l'intégration agroécologique de systèmes combinant culture et élevage. *Innovations Agronomiques* 22, 101-115.
- Mourot J., 2009. Optimising the nutritional and sensorial profile of pork. Cambridge, UK: Woodhead Publishing Ltd.
- Musella M., Cannata S., Rossi R., Mourot J., Baldini P., Corino C., 2009. Oméga-3 polyunsaturated fatty acid from extruded linseed influences the fatty acid composition and sensory characteristics of dry-cured ham from heavy pigs. *Journal of Animal Science*, 87 (11): 3578-3588.
- Noblet J., Jaguelin-Peyraud Y., Quemeneur B., Chesneau G., 2008. Valeur énergétique de la graine de lin chez le porc : impact de la technologie de cuisson-extrusion. 40èmes Journées de la Recherche Porcine. Paris, 5-6 février 2008, 203-208.
- ONIDOL, 2011. L'avenir de la filière du Lin oléagineux français (Brochure). Paris, ONIDOL, 6 p.
- Pannell D.J., Marshall G.R., Barr N., Curtis A., Vanclay F., Wilkinson R., 2006. Understanding and promoting adoption of conservation practices by rural landholders. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 46, 1407. doi:10.1071/EA05037.
- Pellerin S., Bamiere L., Angers D., Beline F., Benoit M., Butault J.P., Chenu C., Colenne-David C., De Cara S., Delame N., Doreau M., Dupraz P., Faverdin P., Garcia-Launay F., Hassouna M., Henault C., Jeuffroy M.H., Klumpp K., Metay A., Moran D., Recous S., Samson E., Savini I., Pardon L., 2013. Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques. Synthèse du rapport d'étude, INRA, 92 p.
- Poncet C., Rémond D., Lepage E., Doreau M., 2003. Comment mieux valoriser les protéagineux et oléagineux en alimentation des ruminants Caractéristiques nutritionnelles des oléagineux (graines et tourteaux) et des protéagineux. *Fourrages* 174, 205–229.
- Puffert D.J., 2000. The standardization of track gauge on North American railways, 1830-1890. *Journal of Economic History* 60(4), 933-960.
- Razminowicz R.H., Kreuzer M., Leuenberger H., Scheeder M.R.L., 2008. Efficiency of extruded linseed for the finishing of grass-fed steers to counteract a decline of omega-3 fatty acids in the beef. *Livestock Science* 114 (2-3), 150-163.
- Rip A., Kemp R., 1998. Technological Change. In Rayner S., Malone E. (eds) Battelle Press, pp. 327-399.
- Roep D., Wiskerke J.S.C., 2012. Reshaping the foodscape. Chapter 9. In: Spaargaren G., Oosterveer P., Loeber A. (Eds) *Food practices in transition: changing food consumption, retail and production in the age of reflexive modernity*. New York, Routledge.
- Ruxton C.H.S., Reed S.C., Simpson M.J.A., Millington K.J., 2004. The health benefits of omega-3 polyunsaturated fatty acids: a review of the evidence. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 17(5), 449-459.
- Schott C., Mignolet C., Meynard J.M., 2010. Les oléoprotéagineux dans les systèmes de culture : évolution des assolements et des successions culturales depuis les années 1970 dans le bassin de la Seine. *Oléagineux, Corps gras, Lipides* 17(5), 276-291.
- Simopoulos A.P., 2002. The importance of the ratio of oméga-6/oméga-3 essential fatty acids. *Biomedicine & pharmacotherapy* 56(8), 365-379.

Sokratis S., Leifert C., Seal C.J., Eyre M.D., Nielsen J.H., Larsen M.K., Slots T., Steinshamn H., Butler G., 2012. Effect of feeding intensity and milking system on nutritionally relevant milk components in dairy farming systems in the North East of England. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 60, 7270–7281. doi:10.1021/jf301053b.

Vanloqueren G., Baret P., 2009. How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations *Research Policy* 38 (6), 971-983.

Vertès F., Jeuffroy M.H., Justes E., Thiébeau P., Corson M., 2010. Connaître et maximiser les bénéfices environnementaux liés à l'azote chez les légumineuses, à l'échelle de la culture, de la rotation et de l'exploitation. *Innovations Agronomiques* 11, 25-43.

Vorin V., Mourot J., Weill P., Peiniau P., Mounier A., 2003. Effet de l'apport d'acides gras oméga 3 dans l'alimentation du porc sur les performances de croissance et la qualité de la viande. *Journées recherches porcines* 35, 251–256.

Weill P., 2010. *Mon assiette, ma santé, ma planète*. Editions Pion.

Weill P., Schmitt B., Chesneau G., Daniel N., Safraou F., Legrand P., 2002. Effects of introducing linseed in livestock diet on blood fatty acid composition of consumers of animal products. *Annals of Nutrition and Metabolism* 46 (5), 182-191.

Weill P., Schmitt B., Legrand P., 2001. Evolution des paramètres lipidiques sanguins chez l'homme secondaire à l'introduction de lin, riche en acide alpha-linolénique (n-3), dans l'alimentation d'animaux destinés à la consommation humaine. *Oleagineux Corps Gras Lipides* 8 (4), 333-335.

Whiting C.M, Mutsvangwa T., Walton J.P., Cant J.P., McBride B.W., 2004. Effects of feeding either fresh alfalfa or alfalfa silage on milk fatty acid content in Holstein dairy cows. *Animal Feed Science and Technology* 113, 27–37. doi:10.1016/j.anifeedsci.2003.11.004.

Wiskerke J.S., Van der Ploeg J.D. (Eds.), 2004. *Seeds Of Transition: Essays On Novelty Production, Niches And Regimes In Agriculture*. Uitgeverij Van Gorcum.