

Dossier « Écologisation des politiques publiques et des pratiques agricoles »

Dynamiques paradigmatiques des agricultures écologisées dans les communautés scientifiques internationales

Guillaume Ollivier¹, Stéphane Bellon²

¹ Socio-informaticien, INRA, UR 0767 Écodéveloppement, AMANDES.TXT, 84914 Avignon, France

² Agronome, INRA, UR 0767 Écodéveloppement, 84914 Avignon, France

Mots-clés :

agriculture ; recherche ;
écologisation ;
scientométrie ; rupture
paradigmatique

Résumé – Les interrogations sur la modernisation agricole ne sont pas nouvelles, comme l’atteste la profusion de qualifications de l’agriculture issue de mouvements sociaux ou de la recherche. Elles proposent des réformes plus ou moins radicales et/ou conceptuellement construites de l’agriculture. Nous décrivons l’émergence de ces conceptions dans l’arène scientifique internationale pour caractériser leur nature paradigmatique puis les conditions de leur émergence. Après un inventaire des formes d’agriculture écologisées dans la littérature scientifique internationale, nous montrons les spécificités de chaque forme ainsi que les tendances communes du domaine qu’elles constituent. Même si les qualifications se différencient par leur dynamique et leurs attachements institutionnels, une convergence paradigmatique issue d’emprunts à la pensée écologique apparaît. Nous discutons les liens de ces recherches à des facteurs renvoyant à la relation entre activité scientifique et institutions politiques.

Keywords:

agriculture; research;
écologisation;
scientometrics;
paradigm shift

Abstract – **Paradigmatic dynamics of ecologized agricultures in international scientific communities.**

Agricultural modernization has been challenged for many years as shown by the emergence of terms giving new qualifications to agriculture (organic, sustainable...). Such proposals arising from social movements or scientific communities are more or less radical and grounded on conceptual points of view. We describe the emergence of the concepts of ecologized forms of agriculture within the international scientific arena to characterize the kind of paradigm shift they imply as well as the characteristics of their emergence. By using textual analysis and scientometrics, we identify and examine the main ecologized conceptions of agriculture in international scientific literature (CAB and Web of Science databases). We show the specificities of each conception as well as their common intellectual ground. Even though the conceptions identified differ in terms of dynamics and institutional characteristics, most show a paradigmatic convergence based on their use of postulates and concepts from ecology. We also identify some strong links between the (non-)development of many of these conceptions and socio-political supports or institutional constraints.

Introduction

Prenant acte de l’irruption des questions environnementales dans l’agriculture, notre travail vise à clarifier le paysage des qualifications de l’agriculture dans l’arène scientifique internationale¹. Des travaux français

(Féret et Douguet, 2001 ; Pervanchon et Blouet, 2002) ont déjà identifié de nombreuses expressions (agriculture biologique, durable, raisonnée, etc.) en leur donnant des définitions institutionnelles et normatives. D’autres ont porté exclusivement sur la production scientifique propre à certaines de ces qualifications.

Auteur correspondant : G. Ollivier, gollivier@avignon.inra.fr

¹ Ce travail a été présenté dans des versions préliminaires aux colloques de l’European Society of Rural Sociology en 2009

à Vaasa (Finlande) et « Écologisation des pratiques et des politiques agricoles » organisé par l’unité Écodéveloppement de l’Inra à Isle-sur-Sorgue en 2011.

Nous contribuons à couvrir une lacune concernant une cartographie générale de ces agricultures telles que les chercheurs les ont construites progressivement dans leurs publications.

Ce travail fait suite aux débats des années 1990 menés par les sociologues ruraux américains (Beus et Dunlap, 1990 ; Kloppenburg, 1991) qui ont déconstruit l'agriculture modernisée, mais aussi durable, sur laquelle ils fondaient de grands espoirs. Ces questions semblent resurgir aujourd'hui, comme en témoigne l'effervescence récente autour de l'agroécologie ou de l'agriculture écologiquement intensive en France (AEI, 2009). Nous portons ici un regard rétrospectif sur les mécanismes associés au développement d'agricultures écologisées dans le monde académique international.

Nous prenons au sérieux l'émergence et la persistance d'expressions qualifiant l'agriculture dans l'espace public des sciences. Au sens de l'analyse du discours, ces formules (Krieg-Planque, 2009) sont des formes de cristallisation devenant des référents sociaux souvent objets de débats. Dans une perspective d'étude des sciences, et comme de nombreux auteurs traitant de modèles agricoles, nous mobilisons le concept de paradigme. Kuhn, en le forgeant, adopte à la fois une vision internaliste de la science, fondée sur son contenu cognitif, et externaliste, visant à fournir une explication sociologique à son développement. Un paradigme est une manière particulière de voir le monde, fondée sur des faits, des métrologies et des modes d'interprétation qui cherchent à expliquer et à résoudre des problèmes (Kuhn, 1962). Rompant avec la Science vue comme accumulation linéaire des connaissances, Kuhn considère le développement scientifique comme la succession de crises entre paradigmes concurrents. Durant les crises, les chercheurs montrent les anomalies du paradigme préalable jusqu'à l'émergence du nouveau paradigme répondant mieux aux problèmes posés. Cette situation induit une compétition entre les chercheurs dont découlent des clivages en communautés distinctes qui s'accompagnent de glissements lexicaux, au premier rang desquels figure l'étiquetage du paradigme, pouvant mener à des incomensurabilités entre chercheurs.

Après une présentation des méthodes utilisées, nous inventorions les formes de qualification de l'agriculture reflétant un changement paradigmatique. Nous analysons la dynamique de la production académique internationale de ces formes, leurs spécificités et leurs convergences du point de vue disciplinaire et de leur base intellectuelle. Nous discutons la nature paradigmatique de ces différentes formes d'agriculture écologisée. Nous concluons en rapportant l'émergence de ces formes aux facteurs influençant leur développement.

Matériels et méthodes

Les notices bibliographiques reflètent, pour partie, l'activité sociocognitive des chercheurs, ce qui permet de saisir la dynamique d'un domaine de connaissance. Même si aucune base de données bibliographique n'est exempte de défauts², actuellement CAB et Web of Science (WoS) sont les meilleures sources pour répondre à nos objectifs. Grâce aux critères de sélection des revues, au contrôle et à la richesse de l'information et à leur antériorité, elles sont reconnues en scientométrie, mais aussi par les chercheurs eux-mêmes, comme deux sources de référence : WoS comme base généraliste et citationniste et CAB comme base spécialisée dans les domaines de l'agriculture et de l'environnement, et à large spectre géographique.

Les formes de qualifications de l'agriculture ont été inventoriées en utilisant un premier corpus issu de la requête « *agriculture OR farming OR agroecology OR ecoagriculture* » sur CAB limitée au titre (CAB-TI1, N = 36206, 1973-2008). Grâce à l'outil morphosyntaxique (« formules ») du logiciel Prospéro (Chateauraynaud, 2003), nous y avons extrait les qualificatifs selon un parti linguistique fondé sur la syntaxe anglaise suivante : [(adjectif ou nom) + (*agriculture* ou *farming*)]. Ensuite, pour chaque forme repérée, nous avons construit des corpus à partir de WoS (WoS-TS, N = 6500, 1975-2008) et de CAB (CAB-TI2, N = 22960), corpus que nous avons analysés avec différentes méthodes (Fig. 1 et 2).

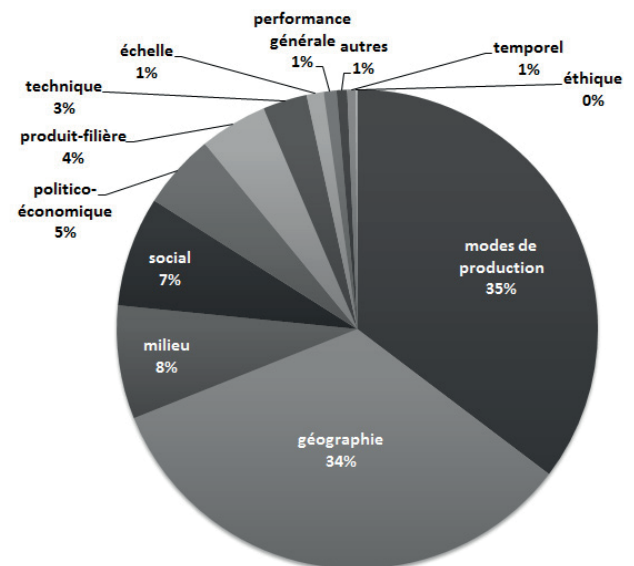


Fig. 1. Qualifications de l'agriculture : types généraux (CAB-TI1).

² Biais linguistique, non-exhaustivité, hétérogénéité de l'information, etc.

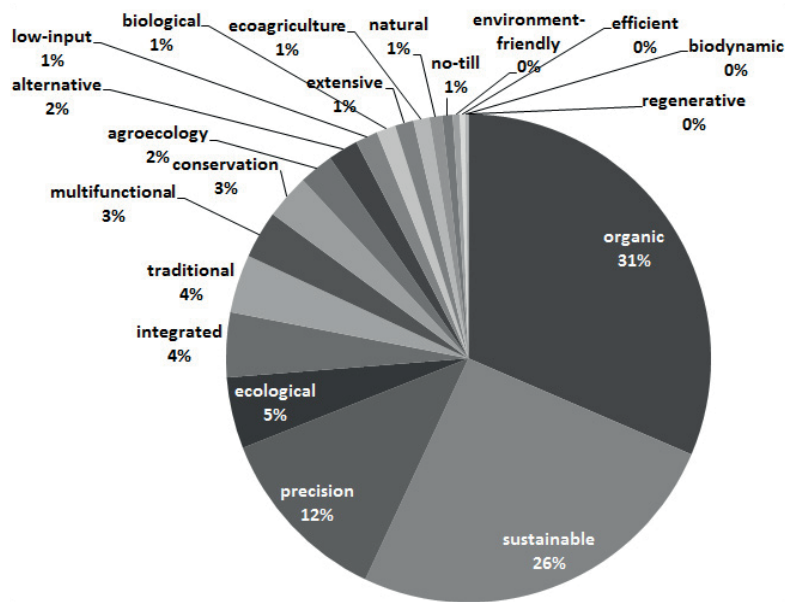


Fig. 2. Qualifications de l'agriculture : sous-types des modes de production (CAB-TI2).

Des analyses factorielles de correspondance (AFC) successives croisant les formes et une variable bibliographique³ permettent d'identifier les proximités entre formes ainsi que leurs spécificités statistiques (Lebart *et al.*, 2006)⁴. Enfin, l'analyse de cocitation de documents (DCA)⁵ permet de détecter les spécialités paradigmatiques et leurs bases intellectuelles au sein du domaine des agricultures écologisées (Chen *et al.*, 2010) [Fig. 3].

Les sources, et les analyses qu'elles rendent possibles, sont représentatives du sujet traité à l'échelon international visé. Mais elles fournissent une représentation particulière de l'émergence de formes d'agricultures écologisées, le plus souvent analysées de manière individuelle et plus fine dans des contextes nationaux. Ces approches rendent difficile⁶ une cartographie dynamique globale que nous souhaitons produire. Après une

³ Soit : « auteurs, pays » (extrait du champ adresse des auteurs), « discipline » (le *subject area* spécifique à chaque base) et enfin « lexique » (mots du titre, du résumé et des descripteurs).

⁴ L'AFC permet de réduire la complexité d'un tableau de contingence en identifiant la structure présente dans les données. Par souci de concision, nous ne présentons ici qu'une synthèse de l'ensemble des AFC produites.

⁵ La cocitation identifie les références fréquemment citées dans le corpus de documents citant. Il ressort un réseau de références souvent citées qui peut être décomposé par classification statistique en sous-ensembles, reflétant des spécialités dans le domaine de connaissance que l'on peut caractériser par les auteurs, les thématiques et les institutions associées.

⁶ Multilinguisme, sources de données peu comparables et peu développées, formes spécifiques (par exemple, agriculture raisonnée propre à la France).

mise en évidence, par AFC et DCA, des grandes caractéristiques (dynamiques, contenus spécifiques et convergences) des formes et du domaine de connaissance qu'elles forment, nous mettons en perspective leurs émergences et leurs relations éventuelles pour montrer les mécanismes de l'écologisation des sciences agricoles, en nous appuyant sur ces analyses plus ciblées.

Caractéristiques et dynamiques académiques des agricultures écologisées

Différents types de qualifications apparaissent lors de l'inventaire, par exemple le type « géographie » (Fig. 1) renvoie aux formes : agriculture française, américaine, etc. ; le type « milieu » correspond aux formes : agriculture de montagne, de plaine, etc. Pour privilégier les formes associées à une écologisation, nous focalisons sur le type « modes de production », représentant 35 % du corpus CAB-TI1 (Fig. 2), en excluant les formes désignant la modernisation agricole (*conventional, intensive*, etc.). Nous présentons les caractéristiques distinctes et convergentes des formes écologisées dans leur ordre chronologique d'apparition (Fig. 3a), en nous référant aux AFC, à la DCA et à la lecture du corpus.

Dynamiques et attachements spécifiques

Sur l'ensemble de la période abordée, 12 % des publications sur l'agriculture⁷ sont consacrées aux agricultures écologisées, avec un maximum de 24 % en 2008 (Fig. 3b).

⁷ Calcul à partir de CAB-TI.1.

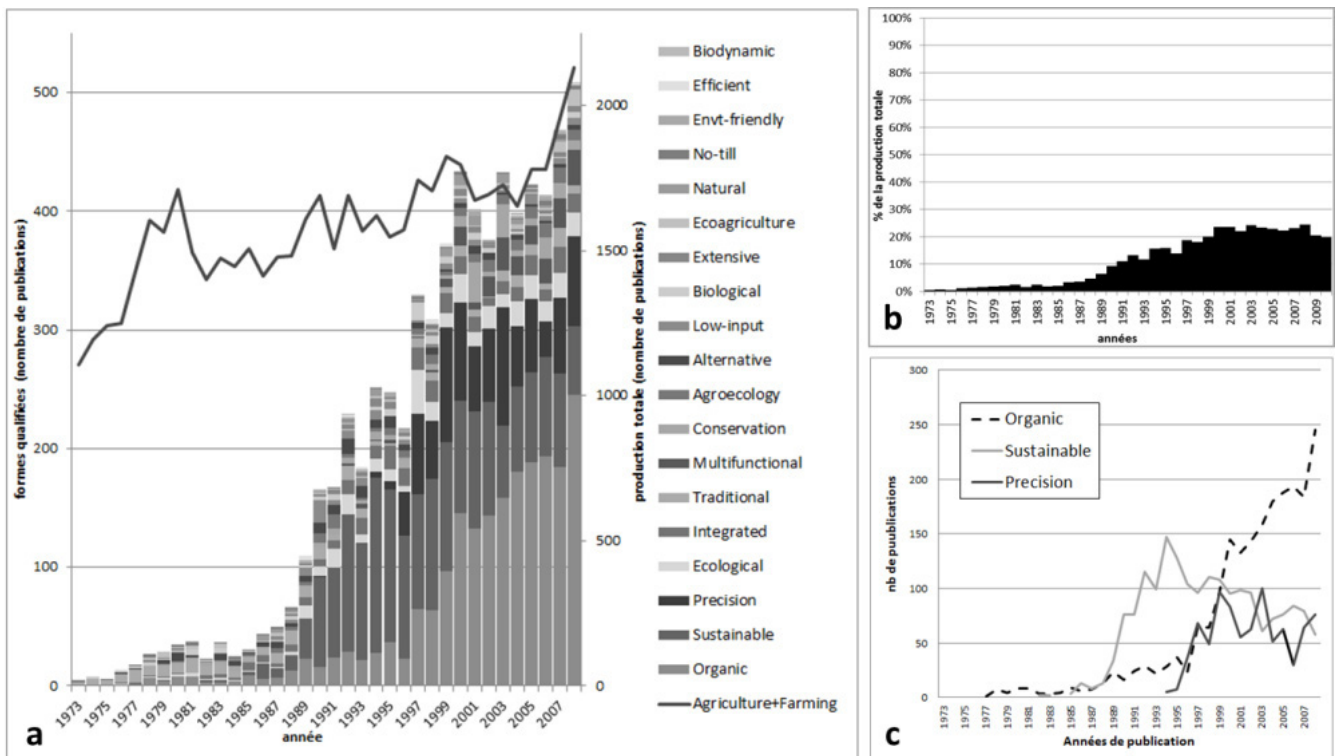


Fig. 3. Dynamiques des agricultures écologisées : a) global, b) part de la production académique sur les agricultures écologisées relativement à l'agriculture en général et c) formes dominantes d'agriculture (biologique, durable, biologique et de précision) [CAB-TI2].

Ce domaine, minoritaire dans les années 1970, s'accroît fortement à partir de 1985 grâce à l'émergence successive de l'agriculture durable (AD), de précision (AP) et surtout biologique⁸ (AB) [Fig. 3c]. Il se stabilise à la fin des années 1990 et semble amorcer une décroissance depuis le milieu des années 2000. Derrière cette dynamique générale, chaque forme relève de dynamiques (Fig. 3a) et d'attachements statistiquement spécifiques⁹ au plan disciplinaire, géographique et lexical, donc thématique et conceptuel.

Les travaux sur les agricultures traditionnelles (AT) dominent les années 1970 dans le contexte de la révolution verte dans les pays en développement. Ces travaux, récurrents mais peu nombreux, se distinguent par le recours à l'anthropologie et à un lexique économique. Altieri, principal auteur de l'agroécologie, y est également présent. En effet, certains de ces travaux s'intéressent aux agrosystèmes traditionnels, sans intrants industriels, pour y repérer des principes écologiques éprouvés. Les agroécologues, également contributeurs sur d'autres formes (agriculture alternative, durable et

régénérative), viennent des Amériques et de l'Afrique anglophone. La production académique, peu volumineuse, croît de manière linéaire en reposant sur une communauté resserrée d'auteurs. Son lexique spécifique reflète une ambition de rupture paradigmatique autour de principes d'étude croisant agronomie et écologie, discipline distinctive de la forme, pour le développement d'une autre agriculture au Nord comme au Sud (Altieri, 1989). L'agroécologie est associée à l'agriculture alternative (Altieri, 1983), puis à l'AD (Altieri, 1995), avant d'en questionner ses contradictions (Altieri, 1998 ; Rosset et Altieri, 1997). La dimension éthique et sociale y est bien présente avec une préoccupation pour la petite agriculture et la souveraineté alimentaire (Altieri, 2002).

L'agriculture alternative (AA) est très liée¹⁰ au contexte nord-américain des années 1970 et 1980. Ces travaux, ancrés en agronomie et dans des approches multidisciplinaires, se distinguent par le lien fort à la sociologie et à l'économie. Le lexique reflète une préoccupation concernant son institutionnalisation dans le monde politique et son efficacité économique. La référence majeure est la synthèse du National Research Council américain (1989) qui évalue, du point de vue

⁸ Les différentes formes sont désignées dans le texte en utilisant leur traduction française puis leur acronyme.

⁹ Nous réservons ce terme à une mesure statistique par le χ^2 utilisé en AFC.

¹⁰ L'utilisation du terme « liée » renvoie à une relation statistique identifiée par les AFC.

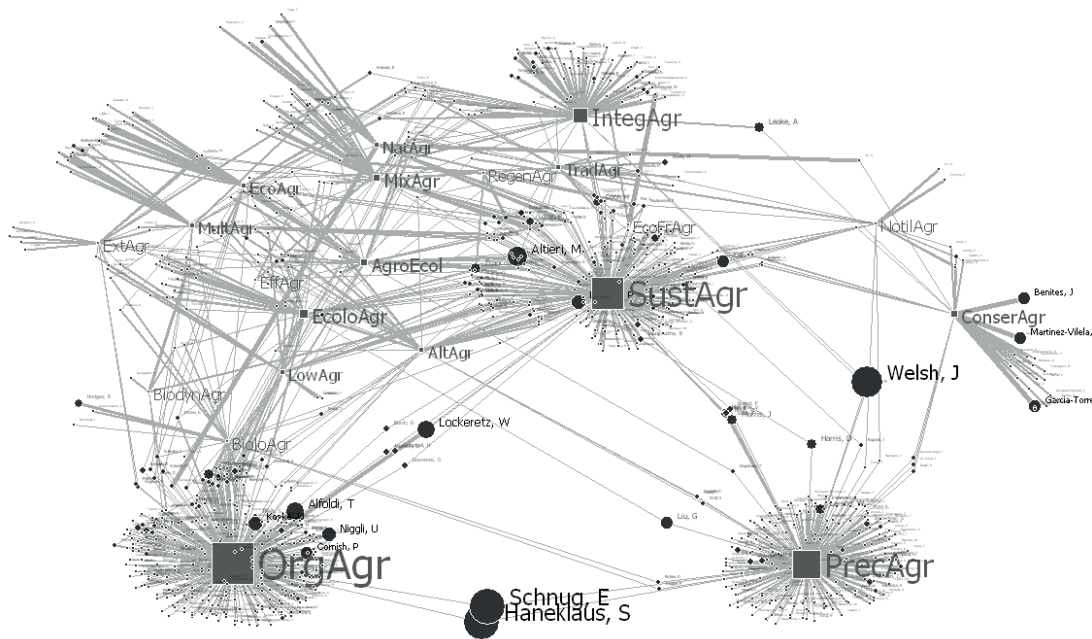


Fig. 4. Graphe de co-usage des formes d'agriculture (carrés) par les auteurs (ronds), taille des nœuds : centralité d'intermédiarité.

environnemental et principalement économique, la combinaison de méthodes conventionnelles et alternatives sur différents cas d'étude en vue d'améliorer la politique agricole américaine. Malgré des marqueurs d'institutionnalisation (instituts et revue dédiée¹¹), sa production scientifique croît jusqu'en 1992 pour s'effondrer ensuite.

L'agriculture durable (AD) succède à l'AA. En prise avec la dynamique des arènes internationales (rapport Brundtland en 1987, Rio en 1992), l'AD émerge vers 1986 aux États-Unis et s'accroît exponentiellement jusqu'au milieu des années 1990 où la production scientifique fléchit. L'AD est fortement institutionnalisée comme l'indiquent les nombreuses revues et institutions contenant l'expression. Son lexique reflète aussi les enjeux d'institutionnalisation via l'éducation, dans une version différente de celle de l'agriculture biologique (AB) focalisée sur les enjeux de certification légale. L'AD est un « parapluie » : elle est citée dans 42 % des revues du domaine, sa production a la couverture disciplinaire, thématique et géographique la plus large. Elle est ainsi une référence pour d'autres formes, en particulier pour l'agriculture à bas niveau d'intrants (ABI) souvent associée au terme durable, comme dans le programme Low-Input Sustainable Agriculture (LISA) lancé en 1985 aux États-Unis. Les auteurs de l'ABI se réfèrent aussi à l'AB (Fig. 4), ce qui explique un profil géographique très similaire. Ils produisent des travaux resserrés autour des spécialités de l'écologie et des sciences du sol. Le lexique dominant

de l'ABI concerne le sol, les intrants, les pratiques d'agriculteurs, l'usage des pesticides et le rendement alors que son lexique spécifique traite de contrôle des adventices, de gestion du risque et des prix. La production, peu volumineuse, culmine en 1990 et de nouveau à partir de 2004 après une période d'étiage.

L'AB domine le domaine dès 1996, après le reflux de l'AD (Fig. 3c), en particulier dans les pays nord-américains et surtout européens. Son lexique spécifique concerne la consommation, l'alimentation et la conversion. Comme dans de nombreuses formes, les enjeux institutionnels sont aussi présents avec un lien fort à la spécialité « *government & law* ». Sa communauté d'auteurs est considérable (Fig. 4) et structurée avec des institutions dédiées¹². Ainsi, sa production académique suit une expansion libre typique que l'on peut associer à des processus externes à l'arène scientifique. L'AB s'appuie en effet sur une histoire longue depuis les précurseurs germaniques, anglais ou américains qui explique la distribution géographique des recherches. Des mouvements sociaux transnationaux constitués précocement dans leur lignée et une reconnaissance légale dans les années 1980 expliquent son ampleur (Besson, 2007 ; Conford, 2001 ; Piriou, 2002). Les formes *biological* et *biodynamic* ont des proximités avec l'AB mais leur production académique est très faible. Le terme *biodynamic*

¹¹ *American Journal of Alternative Agriculture*, devenu *Renewable Agriculture & Food Systems* en 2009.

¹² Par exemple : l'International Centre for Research in Organic Food Systems (ICROFS), l'Institut de recherche de l'agriculture biologique suisse ou l'Organic Farming Research Foundation et le Rodale Institute américains.

fait peu l'objet de recherches mais se trouve également associé à l'AB, même s'il s'en distingue avec des attributs renvoyant à son fondement anthroposopique (Besson, 2007).

L'adjectif « écologique » peut parfois désigner l'AB certifiée¹³. Mais il est surtout utilisé dans les pays de l'ancien bloc communiste, ce qui explique la géographie de sa production académique. L'agriculture écologique (AE), utilisée de longue date, se renforce depuis 1989, date de la chute du Mur. Alors qu'elle est utilisée par des auteurs américains de l'AB, la production dominante vient de Chine avec les travaux en « écoagriculture » (contraction de l'AE). Ces deux formes partagent une spécificité lexicale autour de la standardisation industrielle et de la toxicologie des aliments. Depuis les années 1980, ces termes désignent une politique gouvernementale chinoise pour une alternative aux agricultures conventionnelle et traditionnelle. La dynamique de l'écoagriculture est particulière puisqu'elle est utilisée dans les années 1970 aux États-Unis (Merrill, 1983), disparaît, puis réapparaît dans les années 1990 pour exploser à partir de 2004. Un examen approfondi montre ainsi une pluralité d'usages. En effet, elle est aussi liée au contexte nord-américain, surtout depuis les années 2000 du fait de McNeely et Scherr (2003) et de leur ONG Ecoagriculture Partners. Ces auteurs sont associés aux instances internationales responsables de la révolution verte¹⁴ et de la mise en marché de la nature (UICN, Katoomba Group¹⁵). Ils défendent l'idée d'une planification à l'échelle du paysage avec spécialisation des terres (*land-sparing*), tout en insistant sur le recours aux mécanismes du marché pour assurer la conservation de la biodiversité et la réduction de la pauvreté.

L'agriculture intégrée (AI) suit quant à elle une croissance exponentielle de 1973 à 1995 pour diminuer drastiquement jusqu'en 2002 et s'accroître ensuite. Ses propriétés spécifiques, difficilement interprétables, sont le signe d'une polysémie. L'AI est utilisée en Asie, en Amérique et Europe du Nord. En Asie (présente dans le lexique spécifique), l'AI désigne le système traditionnel fondé sur la combinaison du riz et de l'aquaculture. Son lexique dominant reflète un autre usage concernant

l'agriculture industrielle, l'exploitant et l'exploitation, l'économie, la politique publique, l'énergie et la notion d'impact. Tout en reconnaissant sa faible diffusion, Morris et Winter (1999) la définissent comme « un moyen terme entre les contraintes extrêmes des standards de l'AB et la poursuite de plus en plus inacceptable de la monoculture intensive de céréales ». Les auteurs insistent sur le maintien des revenus et la sauvegarde de l'environnement par le recours à une combinaison, d'où le terme d'intégration de pratiques classiques, « associées à l'environnement hautement technique du business moderne de l'exploitation », et adaptées aux situations locales.

Simultanément à l'AB, l'agriculture de précision (AP) émerge fortement en Amérique du Nord et en Asie sans ancrage historique et géographique fort malgré une production volumineuse. Sa production culmine en 2004 et fléchit depuis, malgré son institutionnalisation sous la forme d'une revue éponyme. Elle se distingue des autres formes sur toutes les variables analysées en s'appuyant sur une rationalité technologique (machinisme et télédétection) pour ajuster les intrants à la variabilité intraparcellaire en réduisant leurs fuites dans le milieu.

De la même manière, l'agriculture de conservation (AC) et l'agriculture sans-labour (ASL) ont en commun les technologies de travail du sol, mais leur temporalité et leur géographie diffèrent. Alors que l'AC croît dans la décennie 2000, l'ASL reste faible et stable. Cette dernière est liée aux contextes américains et africains avec un lexique spécifique combinant la séquestration du carbone, la matière organique, la forêt et les savoirs indigènes dans les pays en développement. L'AC, présente aux États-Unis, dans les pays hispanophones et en Asie, se distingue par des termes relatifs aux effets du labour sur l'érosion, le rendement et les maladies avec des travaux en écologie et hydrologie. Le lexique spécifique de l'adoption des innovations et la législation reflètent son institutionnalisation. En effet, elle s'institue aux États-Unis dans les années 1930 comme réponse à la catastrophe du Dust Bowl sans donner lieu à une production académique conséquente. La croissance contemporaine de l'AC renvoie à sa reconnaissance par la FAO comme modèle d'agriculture depuis 2000 et à son rôle de structuration d'une communauté internationale de recherche (Goulet, 2008).

L'agriculture multifonctionnelle (AM) apparaît en 1992 en prenant un essor relatif à partir de 1999. Sa production en dents de scie rend difficile l'identification d'une tendance entre accroissement et stabilisation. L'AM est surtout liée aux pays européens, à la Pac (Politique agricole commune), à l'économie, aux relations internationales et à l'administration publique, ce que son lexique reflète aussi, en particulier autour du rôle social de l'agriculture.

¹³ L'institutionnalisation de l'AB a aussi consisté à réunir sous un même label, au sens lexical et réglementaire, des ensembles de pratiques proches mais diversement désignés selon les pays : *organic* en Angleterre, *ecológico* et *biológico* dans les pays hispaniques, *ökologisch*, *biologisch* en Allemagne, *ökologisk* au Danemark, *ökológiai* en Hongrie, etc. (Council of European Union, 2007).

¹⁴ L'approche s'appuie d'ailleurs sur le réseau des infrastructures du Consultative Group on International Agricultural Research pour développer et évaluer son expérience.

¹⁵ <http://www.ecoagriculture.org/page.php?id=17&name=Staff> et <http://www.ecoagriculture.org/supporters.php>

Certaines formes (*extensive, mixed, efficient, environmental-friendly* ou *natural agriculture*), difficilement caractérisables par leurs spécificités, ne donnent pas lieu à une production importante et ne sont pas l'objet d'une mobilisation par une communauté structurée. Il arrive que l'adjectif qualifiant la forme soit peu stabilisé ou polysémique. Nous n'en donnerons donc pas ici plus de détails.

Structuration du domaine dans son ensemble

Quelles convergences paradigmatiques ?

Au-delà de leurs spécificités, parfois fortes (AP et écoagriculture en particulier), se dégagent des convergences paradigmatiques. Chaque forme est mobilisée par des auteurs spécialisés formant des communautés plus ou moins importantes alors que de nombreux auteurs, les plus productifs et influents du domaine, utilisent plusieurs de ces formes.

La figure 4 rend compte des positions relatives des différentes formes. Les oppositions perçues au travers de l'AFC lexicale se retrouvent pour partie ici entre deux groupes : l'un contenant l'AP, l'AC et l'ASL portant une vision principalement technologique de l'agriculture et l'autre contenant un vaste ensemble plus fortement interconnecté dans lequel les pôles de l'AB et de l'AD se dégagent. Au final, un gradient allant d'une perspective technologique de l'agriculture à une vision vitaliste (AB), en passant par un intermédiaire holiste, (AD) structure le domaine.

Les AFC identifient le fond commun du domaine. Les formes écologisées sont en majorité traitées au travers de l'agronomie multidisciplinaire et des sciences environnementales, en se distinguant des travaux sur l'agriculture en général. Le domaine est ainsi positivement lié à la multidisciplinarité, l'agronomie, les sciences du sol, l'écologie et aux sciences de l'alimentation et négativement à l'économie, la biotechnologie. Cette différenciation, et de fortes contributions multidisciplinaires, sont signe d'un fonctionnement de « science révolutionnaire » durant lequel les frontières disciplinaires, en particulier entre agronomie et écologie, sont redéfinies. Au plan lexical, le corpus intellectuel commun s'appuie sur une vision systémique des modes de production, de leur impact et un intérêt pour les pratiques des agriculteurs passant par le recours à la multidisciplinarité.

Enfin, par la cocitation, nous détectons aussi ces convergences tout en identifiant des spécialisations internes. Globalement, la base intellectuelle, au départ atomisée, converge en fin de période autour de l'AP et surtout de l'AB après que l'AD perde de sa valeur référentielle. Dans les années 1970, plusieurs clusters de

citations¹⁶ constituent la base intellectuelle atomisée du domaine. Le premier concerne la performance et la mise en œuvre d'une « innovation agricole révolutionnaire » appelée agriculture sans-labour. D'autres clusters concernent l'agriculture traditionnelle vue sous l'angle du développement et de la sécurité alimentaire, de la productivité (Sen, 1965) et des rapports entre démographie et intensification dans les civilisations méso-américaines et africaines (Allan, 1965 ; Boserup, 1965).

Les citations à partir des années 1980 appartiennent à un même cluster qui étaye des travaux de différentes formes (AA, AE et AB). C'est un moment de synthèse où les auteurs se réfèrent aux travaux déjà anciens tels que *Printemps silencieux* (Carson, 1962), les travaux théoriques en écologie écosystémique (Odum, 1953) et les travaux fondateurs sur l'analyse des performances de l'AB (Lockeretz *et al.*, 1976 ; Lockeretz *et al.*, 1981). Les années 1980 sont aussi marquées par la citation de travaux d'auteurs de l'agroécologie et de l'agriculture traditionnelle (Gliessman *et al.*, 1981), à l'appui d'une réflexion sur les modalités du développement au Sud (Chambers, 1983). Avant la conférence de Rio (1992), ils introduisent aussi une réflexion sur les concepts de durabilité et de conservation des ressources génétiques.

Conjointement à la croissance du volume de publications, les années 1990 se caractérisent par la diversification des spécialités qui ne sont pas strictement associées à une forme même si les auteurs les plus cités utilisent, entre autres, l'AD comme référence commune. Les travaux de Lockeretz continuent d'être cités, souvent associés au rapport Brundtland (WCED, 1987). Deux préoccupations dominent alors : la dégradation des terres et la sécurité alimentaire face à la pression démographique au Sud¹⁷, et l'évaluation et l'extension des AA, AB et ASL dans le contexte nord-américain (Keeney, 1982 ; McRae *et al.*, 1990). Au début des années 1990, les travaux des sociologues ruraux américains caractérisant la portée paradigmatique de l'AA (Beus et Dunlap, 1990 ; Kloppenburg, 1991) sont fortement cités.

Le principal cluster du moment, utilisé simultanément par plusieurs formes, concerne le sol. La spécialité « *edaphic paradigm* » (de Orellana et Pilatti, 1999) traite de la fertilité et des cycles de l'azote (Van Faassen et Lebbink, 1990), mis en relation avec la matière organique et les organismes du sol (Schnürer *et al.*, 1985). L'approche se développe à partir des travaux métrologiques de la revue *Soil Biology & Biochemistry* (Jenkinson et Ladd, 1981) avec une forte citation du programme

¹⁶ C'est-à-dire des documents très fréquemment cités ensemble, signe d'une convergence intellectuelle et de spécialités internes au domaine.

¹⁷ Cf. période précédant la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification (1994).

néerlandais sur l'écologie du sol (Kooistra *et al.*, 1989). À la fin des années 1990, l'approche s'étend à d'autres attributs biologiques du sol et à l'évaluation comparée de systèmes (Doran *et al.*, 1987 ; Ferris *et al.*, 1996 ; Fraser *et al.*, 1988 ; Reganold *et al.*, 1993) poursuivant ainsi les travaux fondateurs de Lockeretz.

Une dispersion par des spécialisations réapparaît dans les années 2000. Une spécialité, le « second printemps silencieux » (Krebs *et al.*, 1999), émerge à partir de travaux, plutôt européens, en écologie et en biologie de la conservation. Utilisant différentes agricultures écologisées comme gradients de comparaison, elle s'intéresse à la biodiversité, sous la forme des impacts de l'intensification (Chamberlain *et al.*, 2000 ; Fuller *et al.*, 1995 ; Hyvönen *et al.*, 2003) plus rarement comme une ressource pour l'agriculture (Altieri, 1999).

Le cluster de l'AP émerge, déconnecté des autres spécialités, en s'appuyant tout d'abord sur une base intellectuelle dense comprenant le travail fondateur de Pierce et Nowak (1999), des travaux sur la variabilité du sol et la gestion des adventices (Cambardella et Elliott, 1994) et sur les géostatistiques (Journel et Huijbregts, 1978). Plus tard, l'AP élargit ses références (AD, AB) et ses concepts (*farming system*, *food security*) en restant ancrée dans la télédétection (Haboudane *et al.*, 2002 ; Moran *et al.*, 1997).

Les derniers clusters sont très associés à l'AB, devenue majoritaire, et dont la base intellectuelle, diversifiée et structurée, est mieux inscrite dans le *mainstream* qu'auparavant¹⁸. La spécialité édaphique, déjà organisée, perdure en s'associant à de nouveaux thèmes comme la fixation du carbone (Fliessbach *et al.*, 2000) et la biodiversité (Mader, 2002). Un cluster propre aux SHS, déjà apparu, étaye différentes analyses du développement du secteur : la structuration des *agrifood systems* (Allen *et al.*, 2003 ; Buck *et al.*, 1997), la conventionnalisation de l'AB (Allen et Kovach, 2000 ; Guthman, 2004) et les enjeux de conversion de ses acteurs surtout en Europe (Michelsen *et al.*, 2001 ; Padel, 2001 ; Tovey, 1997). Enfin, une dernière spécialisation se forme autour des enjeux de l'alimentation en matière de sécurité et de nutrition (Bourn et Prescott, 2002 ; Woese *et al.*, 1997).

Différentes manières de penser l'agriculture écologisée

L'écologisation de la connaissance est structurée en pôles paradigmatiques ayant des niveaux graduels d'intégration de la pensée écologique (ses objectifs, concepts et/ou objets). Ces polarités convergent avec

¹⁸ Nombreuses revues de littérature, documents fortement cités, revues généralistes et à fort impact telles que *Science* ou *Nature*.

l'évolution des dimensions et niveaux d'organisation (de la parcelle au système agri-alimentaire) décrits par Wezel *et al.* (2009) et le modèle Efficacité-Substitution-Reconception (Hill, 1985) :

1. Efficacité : pour répondre à l'objectif de limitation des impacts environnementaux, les technologies agricoles sont adaptées aux variabilités locales (AP, AC, ABI, AI). Les disciplines sollicitées sont surtout instrumentales (agronomie, télédétection, technologies alimentaires, etc.) et souvent centrées sur la parcelle.
2. Substitution : les approches associant l'agronomie à l'écologie substituent des objets de nature (fertilité du sol, régulation naturelle, etc.) aux intrants pétrochimiques (pour partie AB et agroécologie).
3. Reconception : les anomalies du paradigme conventionnel sont réglées en dépassant la seule appréhension technique et réductionniste de l'agriculture au profit d'une perspective holiste intégrant une vision écologique (systèmes, fonctions) étendue à l'ensemble des mécanismes structuraux du système alimentaire (AM, AD, agroécologie et AB).

Aucune de ces agricultures n'induit à elle seule une rupture paradigmatique radicale. Le changement est progressif, voire nébuleux, bâti sur des expériences successives ou concomitantes, plus ou moins pérennes et inféodées à des attachements institutionnels. En analysant de manière plus fine les conditions sociopolitiques d'émergence des formes, les divergences constatées prennent du sens.

Processus d'écologisation de la recherche agricole : stratégies de légitimation, de compétition et d'appropriation institutionnelles

Dans le grand marché des mots pour penser le changement¹⁹, toutes les formes n'ont pas le même statut. Certaines s'inscrivent dans le monde social avec une stabilisation relative de leur contour, d'autres sont plus fragiles, tiraillées ou définies dans différents contextes d'usage qui rendent difficiles leur interprétation et leur maniement. Même si des évolutions internes ont lieu (conceptualisations, métrologies et technologies nouvelles), le développement de ces propositions est associé

¹⁹ Notre cadre d'analyse et la littérature étudiée confortent cette vision. Notons aussi que les promoteurs de certaines conceptions surenchérisent sur les conceptions concurrentes. En France, par exemple l'AEI, pour nier la concurrence, est présentée comme une synthèse des autres conceptions (Griffon, 2007). Le positionnement du Cirad ou de l'Inra sur l'agroécologie joue aussi sur la (con)fusion entre conceptions en rendant invisible le travail de spécification des promoteurs initiaux (Bellon et Ollivier, 2012).

aux contingences sociopolitiques de l'activité scientifique qui favorisent ou non leur succès. Leur dynamique dépend de la vivacité des problèmes posés par les anomalies du paradigme moderniste, mais cette dynamique est socialement construite et portée par des chercheurs des mouvements sociaux, des politiques et/ou des institutions. Un regard historique et sociopolitique porté sur la mobilisation et la réception des agricultures écologisées permet de mieux comprendre les enchaînements et les différenciations mis en évidence précédemment. Nous évoquons quelques-uns des aspects les plus documentés.

Cadrages politico-économiques descendants en Europe et en Chine

Les conceptions alternatives n'ont pas eu en Europe la même vivacité qu'aux États-Unis. Nous attribuons cela au cadrage par l'agenda politique européen (Pac), déconnecté des mouvements sociaux, le plus souvent motivé par des considérations budgétaires et commerciales (Fouilleux, 2000). Depuis les années 1980, la politique agroenvironnementale cadre les relations entre agriculture et environnement suivant le principe de « compensation de manques à gagner ou de surcoût de production » calculée par rapport à une référence intensive. Ce cadrage politique oriente la production académique. C'est le cas de l'AB et de travaux sur l'évaluation des instruments agri-environnementaux contribuant à la base intellectuelle du domaine (Kleijn *et al.*, 2001) qui privilégient des approches comparatives et évaluatives aux dépens de la reconception des systèmes techniques. Même s'il gagne progressivement le noyau dur de l'agriculture, l'agri-environnement n'induit pas une refondation mais plutôt un ajustement à la marge, comme l'indiquent son impact limité sur l'exploitation ou sur les territoires, son instabilité ainsi que son poids financier limité (Deverre et De Sainte-Marie, 2008). L'AM témoigne aussi de cette marginalité. Lors des négociations de l'OMC, les recherches sur l'AM sont une tentative de légitimation des protectionnismes en Europe plutôt qu'un outil efficace d'évolution des pratiques agricoles (Bjørkhaug et Richards, 2008). Pourtant, en France entre 1998 et 2001, une volonté de réforme anime les discussions entre politiques et scientifiques au moment de la conception des contrats territoriaux d'exploitation (Brun, 2003). Cette fenêtre d'opportunité se ferme avec pertes et fracas, face aux contraintes de la Pac et à l'alternance politique (Ollivier *et al.*, 2001 ; Plavinet, 2004) et l'on voit disparaître la multifonctionnalité de l'agenda politique et scientifique.

En Chine, l'investissement sur les formes écologisées est piloté au plus haut niveau de l'État. La Chinese Ecological Agriculture est lancée dans les années 1970 pour résoudre les problèmes posés par l'agriculture sur le marché intérieur en intégrant des principes écologiques et en

limitant les intrants. Avec l'ouverture de la Chine, la situation évolue vers l'industrialisation de la démarche. À partir de 1990, pour concurrencer les standards internationaux de l'AB, la Chine se dote d'une politique de certification au sein du Green Food Program fondé sur des standards nationaux de procès industriels des produits alimentaires, et non des modes de production. Cette version industrielle ne s'impose pas sur le marché international faute de crédibilité des standards. Alors que l'AB s'installe timidement en Chine dès 1990, la Chine choisit finalement d'investir sur l'AB en adoptant en 2005 les standards reconnus internationalement. La Chine devient ainsi très rapidement un acteur majeur de l'AB au niveau mondial tout en conservant l'agriculture écologique comme standard pour le marché intérieur (Paull, 2008). La production scientifique chinoise reflète ainsi la stratégie économique de son gouvernement.

Promotion de modèles d'agriculture et concurrences entre institutions internationales

À l'échelle internationale, la FAO promeut l'AC tandis que simultanément l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) soutient l'écoagriculture produite par le CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research). Cette multiplicité des propositions est à resituer dans l'histoire des relations concurrentielles de la FAO et du CGIAR (Fouilleux, 2009). La FAO a pour but la diffusion des connaissances, et non leur production, pour lutter contre la pénurie de l'après-guerre. Elle est essentielle au développement de l'Integrated Pest Management en reconnaissant dès 1965 les impasses techniques du tout chimique sans pour autant en rejeter l'usage (Kogan, 1998). Arguant de la nécessité de produire des connaissances adaptées aux contextes tropicaux, les fondations Rockefeller et Ford soutenues par la Banque mondiale créent le CGIAR en 1968 à Washington (McCalla, 2007). La révolution verte qu'ils développent, en ciblant la réduction de la pauvreté et la sécurité alimentaire dans les pays en développement, est un instrument de la politique américaine pour contrer la « révolution rouge » et abaisser l'influence des États-nations au profit de l'économie de marché (Daño, 2007). Tandis que la FAO préconise l'amélioration des techniques (Fouilleux, 2009), le CGIAR investit dans le marché de la sélection variétale classique puis biotechnologique (McCalla, 2007) et enfin dans les pratiques culturelles avec l'Integrated Pest Management, quarante ans après la FAO (Kogan, 1998). Cette dernière, marginalisée dans le système international où domine le courant libéral (Daño, 2007 ; Fouilleux, 2009 ; McCalla, 2007), pèse peu dans les débats mondiaux du fait d'un dysfonctionnement bureaucratique, d'un contrôle politique par les pays développés et d'une non-association des organisations paysannes à ses réflexions (Fouilleux, 2009). S'agissant d'agricultures écologisées, la FAO souffre ainsi de

« défaillances discursives » que reflète le « blocage total de tout discours utilisant le terme de multifonctionnalité » depuis 1999 sous la pression du groupe de Cairns ou sa valse-hésitation vis-à-vis de l'AB (FAO, 2007 ; Fouilleux, 2009).

Malgré cette concurrence, les deux conceptions promues convergent, dans des styles différents, sur la notion de sécurité aux dépens de la souveraineté alimentaire. Elles sont aussi attachées, par des soutiens financiers directs ou au travers de fondations étiquetées « durables », à certaines agro-industries qui se sont approprié la rhétorique de la durabilité (Daño, 2007). Elles promeuvent également les positions pro-OGM de certains pays et multinationales selon un activisme (CGIAR) ou un « suivisme mou » (FAO) (Fouilleux, 2009).

Du biologique au durable : symbolique et stratégie de légitimation aux États-Unis

Le cas des États-Unis est intéressant à étudier car plusieurs des conceptions identifiées y ont été développées, ce qui explique l'importante littérature décrivant leurs émergences entremêlées. Dans les années 1970, seul le mouvement de l'AB propose une critique organisée de l'agriculture conventionnelle qui s'élargit à partir du mouvement social critiquant la révolution verte au Sud et au Nord, dans la lignée de l'agrarisme qui revendique le maintien de l'agriculture familiale, socle de la société, face à l'industrialisation (Beus et Dunlap, 1990 ; Buttel, 1993). Ce mouvement s'appuie sur deux conditions nouvelles : la crise environnementale instituée en problème public à l'échelle internationale et la crise énergétique touchant l'économie des exploitations (Buttel, 1993 ; Rushefsky, 1980). Mais l'AB n'est pas alors une alternative crédible tant elle souffre d'une image d'improductivité et de non-scientificité dans la profession et auprès des pouvoirs publics (Gieryn, 1999 ; Youngberg *et al.*, 1993).

Le mouvement bio rompt alors avec l'agrarisme qui conteste la science en tant que vecteur de la domination industrielle (Allen et Sachs, 1993) pour chercher une légitimité dans et par la science naturelle (Buttel, 1993). Les travaux sur le coût énergétique en AB, et plus généralement sur la performance comparée des systèmes, sont fondamentaux à ce titre. Par ailleurs, « les promoteurs de l'AB font un effort conscient pour identifier et promouvoir un nouveau langage, de nouveaux mots pour décrire le caractère et les bénéfices d'une agriculture faiblement chimique [...] qui serait plus acceptable pour la communauté scientifique conventionnelle, les agriculteurs, et la communauté politique » (Youngberg *et al.*, 1993). Au tournant des années 1980, l'indétermination lexicale règne : *radical, regenerative, independant, alternative, ecological, ecoagriculture, biological* sont ainsi utilisés simultanément au sein du mouvement (Beus et Dunlap,

1990 ; Kloppenburg, 1991 ; Merrill, 1976 ; Youngberg *et al.*, 1993). L'AD s'impose progressivement dans l'agenda politique de l'époque, du fait de sa plus grande plasticité, son orientation vers le futur, sa moindre connotation suscitant le moins de discrédit (Youngberg *et al.*, 1993). L'AD bénéficie aussi de la validation par l'agenda international du développement durable grâce au rapport Brundtland (WCED, 1987). Enfin, ce mouvement profite du début de reconnaissance des anomalies du paradigme conventionnel face à l'ampleur de la crise énergétique puis sociale qui en découle (Beus et Dunlap, 1990). Le rapport de l'USDA sur l'AB, commandité en 1979 pour tester sa capacité à répondre à la crise de l'agriculture conventionnelle, est symptomatique de cette convergence stratégique en affirmant : « L'intérêt croissant pour l'AB reflète l'idéologie partagée par beaucoup d'urbains et de ruraux qu'une agriculture durable et stable peut être atteinte seulement au travers du développement de technologies nécessitant moins de ressources renouvelables, exploitant moins nos sols, et en même temps environnementalement et socialement acceptables » (USDA, 1980).

À la fin de la décennie, la symbolique de l'AD touche tous les acteurs de l'agriculture alors même que des débats sémantiques reflètent la disparité des interprétations et les conflits d'intérêts réunis stratégiquement sous ce terme. Les confusions sont très visibles quand il s'agit de définir au sein des lois agricoles les politiques d'intervention et de recherches associées (Youngberg *et al.*, 1993). La loi de 1985 crée le programme LISA au sein du chapitre « Agricultural Productivity Research », finalement financé en 1988. L'ABI résulte d'un compromis politique axé sur la réduction de la dépendance économique aux intrants chimiques, édulcorant la radicalité du mouvement alternatif et préservant le paradigme conventionnel (Beus et Dunlap, 1990). Par ailleurs, « la combinaison de bas-intrants et de durable était une tentative d'équilibrer le concept fourre-tout d'agriculture durable avec un terme plus précis » (Youngberg *et al.*, 1993). Ces confusions définitionnelles se reflètent aussi dans les débats de la loi de 1990 qui constitue un affaiblissement significatif de l'AD. Le texte final utilise les deux définitions qui se sont opposées au cours d'un débat vif : la réduction *versus* l'usage efficient des intrants (Youngberg *et al.*, 1993). Grâce au renforcement du mouvement social et à une configuration politique plus favorable, la loi de 1996 marque un engagement plus clair pour l'AD, mais son impact est limité par la cession ultérieure de ses budgets à un programme soutenant les biotechnologies et l'AP (Marshall, 2000).

Stratégies d'appropriation par les acteurs de la recherche

Buttel (1993) évoque un cycle de vie selon lequel les symboles forgés par les mouvements critiques sont

incorporés, ou non, par les institutions au travers d'une appropriation qui banalise la critique en donnant l'impression que le problème est résolu. Ainsi, les problèmes, et les solutions avancées, refluent parfois de l'agenda scientifique et politique sans que la matérialité des faits soit fondamentalement changée. Par exemple, lors du Dust Bowl, l'AC légitime l'écologie, et son approche du problème de l'érosion, auprès d'institutions politiques très mobilisées, le temps de la crise tout du moins (Masutti, 2004). Cette crise passée, l'AC, à laquelle les chercheurs s'intéressent peu, est investie par l'agriculture conventionnelle en matière d'usage de phytosanitaires, d'objectif d'accroissement de la productivité et de ses relations à l'agrofourniture (Goulet, 2008). Le problème des pesticides reconnu très tôt par des instances de haut niveau (Ehler, 2006 ; FAO, 1967 ; Jas, 2007 ; Kogan, 1998) réémerge massivement aujourd'hui après une période muette (Bertrand *et al.*, 2007). Certains travaux montrent aussi des mécanismes de mise en (in)visibilité des anomalies depuis les années 1950 (Jas, 2007) et au sein de certaines alternatives contemporaines (Goulet, 2008).

Sur un fond général de compétition sur les moyens, les acteurs de la recherche adoptent des stratégies lexicales et sémantiques visant à rester acceptables vis-à-vis des mondes sociaux attachés (professionnels, politiques, collègues) que ce soit du côté d'une agriculture conventionnelle verdie (Morris et Winter, 1999) ou d'alternatives plus radicales (Youngberg *et al.*, 1993). Ainsi, « l'intérêt croissant pour l'ABI au sein des Land-Grant Universities (LGU)²⁰ est juste un autre cas dans une longue lignée d'appropriation de symboles progressistes par ces institutions quand il est politiquement opportun de le faire » (Beus et Dunlap, 1990). Cette appropriation procède d'une purification de la critique par évacuation des enjeux sensibles, mise en conformité avec les intérêts agricoles dominants, absorption de l'image positive des nouveaux symboles, acceptation des critiques les moins menaçantes, ignorance voire déni des plus radicales (Beus et Dunlap, 1990 ; Buttel, 1993 ; Harp et Sachs, 1992). Cette stratégie de désamorçage est aussi facilitée par les faiblesses des conceptions et la faible structuration de ses défenseurs.

Les modes de recomposition disciplinaire repérés dans notre analyse résultent de stratégies identifiées par les travaux sur la recherche agricole aux États-Unis. Une large coalition multidisciplinaire, formée pour répondre à l'AD en attirant les financeurs, prend la forme d'une appropriation reflétant les hiérarchies en place (Buttel, 1993). Deux ensembles distincts au sein des sciences naturelles investissent le domaine de manière asymétrique. D'une part, les chercheurs des LGU, orientés vers

les recherches appliquées, dominant en promouvant l'approche bas-intrants en remobilisant des connaissances existantes sur le mode d'une « science normale ». D'autre part, les écologues et agroécologues, extérieurs aux LGU, sont intéressés par la rupture paradigmatique fondée sur l'assemblage de travaux fondamentaux et appliqués (Buttel, 1993). Cet ensemble minoritaire est aussi pour partie associé aux sociologues ruraux pour déconstruire l'interprétation dominante de l'AD et proposer des voies de reconstruction plus ambitieuses d'une agriculture « vraiment » durable (Altieri, 1998 ; 2002 ; Beus et Dunlap, 1992 ; Kloppenburg, 1991).

La dépendance des chercheurs au dispositif de financement de la recherche favorise le conformisme à la science normale. Les chercheurs problématisent leurs travaux à partir d'une négociation continue entre facteurs internes et externes (Busch *et al.*, 1983 ; Buttel, 1993). « L'orientation par le client » prime sur les facteurs internes à la science : approbation par les pairs, idéal scientifique, carrière et utilité (Goldberger, 2001). En France, l'influence des clients industriels affecte aussi la réorientation de l'Inra. Alors que des « aspirations consuméristes, socioterritoriales et environnementales » émergent dans les années 1970, les recherches en agriculture, « pétrole vert de la France », sont axées sur la compétitivité de l'agro-industrie plutôt que sur un « projet de modernisation globale de l'agriculture »²¹ (Bonneuil et Thomas, 2009). Le rapport Poly (1978) marque, de manière ambiguë, une volonté de répondre aux critiques de la modernisation mais dans une version moléculaire et industrielle qui serait vectrice d'une agriculture plus autonome, économe et respectueuse de l'environnement. La recherche dépend des modalités de financement, public ou privé, et des finalités données à la connaissance. Les choix des chercheurs sont cadrés par les politiques de recherches traduisant les compromis complexes et peu transparents entre les revendications des mouvements sociaux et les intérêts des acteurs agricoles (Bonneuil et Thomas, 2009 ; Buttel, 1993). Les chercheurs adoptent des stratégies discursives de problématisation pour accroître leur probabilité de financement. Les contradicteurs du paradigme productiviste, s'ils refusent la conformité, prennent le risque du déclassement voire de la relégation aux marges du système (Barthez, 2006 ; Bonneuil et Thomas, 2009 ; Giraud, 2002).

²⁰ Institutions de recherche et d'enseignement des États américains fondées dès la fin du XIX^e siècle pour promouvoir la révolution industrielle en agriculture.

²¹ « Le courant systémicien du Sad, qui aurait pu constituer le ferment d'une véritable réorientation de l'Inra, sera cantonné à la marge de l'Institut, par Jacques Poly lui-même, et pèsera peu sur un développement agricole fermement entre les mains de la "profession". Les préoccupations de revitalisation des campagnes, d'environnement et de qualité alimentaire pèseront finalement bien moins lourd que les demandes faites à l'Inra de valorisations sonnantes et trébuchantes » (Bonneuil et Thomas, 2009).

Reconfigurations suite à l'épuisement du cadre commun de la durabilité

Au-delà d'une fonction stratégique et communicationnelle, et malgré certaines convergences cognitives, l'AD suscite des débats sur son contenu exprimant des suspicions sur sa rupture paradigmatique, sur les intentions et les dimensions prises en compte. Certains sociologues et agroécologues ont pointé l'affaiblissement progressif de l'AD, visible aussi dans nos résultats, produit d'une instabilité des soutiens politiques face à une définition loin d'être univoque (Allen et Sachs, 1993 ; Altieri, 1998 ; 2002 ; Buttel, 1993 ; Johnson, 2006 ; Kloppenburg, 1991 ; Marshall, 2000 ; Youngberg *et al.*, 1993). Cet affaiblissement résulte aussi d'une appropriation par les institutions dominantes qui évacuent les critiques radicales en intégrant à moindre coût la durabilité dans leur agenda. Le concept s'épuise faute d'innovations par manque de recherche fondamentale sur la reconception (Buttel, 1993). En continuité de la recherche agricole, les sciences naturelles sont source de légitimité pour le mouvement alternatif (Buttel, 1993). Leur hégémonie a des effets sur l'agenda scientifique des agricultures écologisées en induisant un cadrage instrumental des problèmes et des silences sur les voies agroécologiques ou sociopolitiques²² par la marginalisation de leurs porte-paroles. Ces silences ne permettent pas une analyse efficace des causes structurelles de non-durabilité (Allen et Sachs, 1993 ; Buttel, 1993 ; Goldberger, 2001).

Ces clivages internes à l'AD, identifiés très tôt, se rejouent plus tard en suscitant la fragmentation du domaine que le débat entre agroécologie et écoagriculture illustre. Lors du congrès de l'UICN en 2004, certains membres, M. Altieri en tête, contestent l'adoption de l'écoagriculture par l'UICN. Outre l'incohérence écologique de sa conception dichotomique de l'espace, ils critiquent la place donnée à l'agribusiness et aux (bio)technologies aux dépens de la petite agriculture (Altieri, 2004 ; Farvar, 2004). Ces mêmes arguments se retrouvent dans les analyses de la révolution (doublement) verte où les instances internationales s'associent aux organisations philanthropiques²³ et aux agro-industriels (Daño, 2007). De même, l'AC développe « des discours gommant les controverses autour de l'utilisation des herbicides ou des organismes génétiquement modifiés » (Goulet, 2008). Derrière un habillage vert se cachent des projets d'industrialisation de l'agriculture au Sud.

En fin de période, alors que le principe unificateur s'épuise et malgré des convergences cognitives internes, le domaine se divise autour de l'usage des technologies,

chimiques et/ou biologiques, et des questions sociopolitiques associées. L'AP, l'AC ou l'écoagriculture poursuivent une version technologique acceptable par les chercheurs du *mainstream*, qui n'envisagent pas l'absence d'usage de la chimie (Harp et Sachs, 1992). L'AB y est minorée par un statut de production de niche alors qu'elle est reconnue internationalement par le marché et les institutions, elle devient dominante dans la structuration cognitive interne du domaine et dans sa visibilité scientifique. L'AB rompt depuis son origine avec l'agriculture chimique et est aussi la seule²⁴ à s'être clairement positionnée contre l'usage des biotechnologies (Lamine *et al.*, 2010 ; Piriou, 2002). Néanmoins, l'AB, aujourd'hui hégémonique, n'est pas exempte de critiques, comme le montre le débat sur la conventionnalisation de l'AB, qui concerne les mécanismes d'industrialisation tout au long de la chaîne de production. Si elle ne veut pas suivre le même sort que l'AD, l'AB doit approfondir ces questions en science, dans le mouvement social et les institutions qui la portent.

Conclusions : limites et perspectives

Nous avons dressé une cartographie dynamique globale des agricultures écologisées telles qu'elles apparaissent dans la littérature scientifique internationale. Nous avons montré qu'au-delà des multiples contextes d'émergence, des convergences cognitives relient certaines propositions qui tendent à s'agréger aujourd'hui sous la bannière de l'AB. Puis, en recourant à une littérature ciblée, nous avons montré que ces émergences sont aussi très dépendantes des facteurs sociopolitiques.

Plusieurs limites à ce travail ont déjà été identifiées préalablement. Notre caractérisation générale peut être étendue pour compléter le panorama en intégrant des formes d'agriculture avec une syntaxe ne suivant pas notre parti pris méthodologique (permaculture, par exemple). L'identification des variables influençant la production académique des différentes formes peut être approfondie par des enquêtes ciblées sur des formes particulières et une modélisation statistique plus poussée pour identifier les déterminants de ces émergences. Mais, notre approche aboutit à des résultats cohérents avec la littérature dédiée à des formes spécifiques et sur la dynamique d'ensemble.

L'analyse fine des débats entre et au sein de formes spécifiques en rapport avec leurs conditions d'émergence dans et hors de l'arène académique est à approfondir. Ce déplacement du regard nécessite l'adoption de méthodes historiques et sociologiques plus fines. L'approfondissement des articles incontournables des différentes formes permettrait d'entrer davantage dans les contenus et les

²² Lutte contre la faim par redistribution équitable de l'alimentation, conditions de travail, santé des travailleurs, etc.

²³ G. Conway, promoteur de la double révolution verte (1997), préside la Fondation Rockefeller entre 1997 et 2004.

²⁴ Cf. la radicalisation de M. Altieri, leader historique de l'agroécologie, sur cette question au moment de sa prise de distance avec l'agriculture durable (Altieri, 2000 ; 2003).

controverses associées. L'analyse en détail de la structuration et de la polysémie interne passe par le repérage des acteurs porteurs et de leurs positions respectives comme nous le faisons sur l'agroécologie en France et au Brésil (Bellon *et al.*, 2012 ; Bellon et Ollivier, 2012).

Références

- Abreu, L.S., Lamine, C., Bellon, S., 2009. Trajetorias da agroecologia no Brasil : entre movimentos sociais, redes científicas e políticas públicas, *Congresso brasileiro de agroecologia*, Curitiba, 9-12 nov.
- AEI, 2009. *Vers une agriculture écologiquement intensive*, Angers, Association internationale pour une agriculture écologiquement intensive (en ligne : <http://www.aei-asso.org/pdf/aei-manifeste.pdf>, consulté le 23/09/2013).
- Allan, W., 1965. *The African Husbandman*, Edinburgh, Olivier and Boyd.
- Allen, P., FitzSimmons, M., Goodman, M., Warner, K., 2003. Shifting plates in the agrifood landscape: The tectonics of alternative agrifood initiatives in California, *Journal of Rural Studies*, 19, 1, 61-75.
- Allen, P., Kovach, M., 2000. The capitalist composition of organic: The potential of markets in fulfilling the promise of organic agriculture, *Agriculture and Human Values*, 17, 3, 221-232, doi:10.1023/A:1007640506965.
- Allen, P., Sachs, C., 1993. Sustainable agriculture in the United States: Engagement, silences and possibilities for transformation, in Allen, P. (Ed.), *Food for the Future: Conditions and Contradictions of Sustainability*, New York, John C. Wiley and Sons.
- Altieri, M.A., 1983. *Agroecology: The Scientific Basis of Alternative Agriculture*, Berkeley, University of California.
- Altieri, M.A., 1989. Agroecology: A new research and development paradigm for world agriculture, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 27, 1-4, 37-46.
- Altieri, M.A., 1995. *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*, Cambridge (MA), Perseus Books.
- Altieri, M.A., 1998. Ecological impacts of industrial agriculture and the possibilities for truly sustainable farming, *Monthly Review-an Independent Socialist Magazine*, 50, 3, 60-71.
- Altieri, M.A., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems, *Agriculture Ecosystems & Environment*, 74, 1-3, 19-31.
- Altieri, M.A., 2000. The ecological impacts of transgenic crops on agroecosystem health, *Ecosystem Health*, 6, 1, 13-23.
- Altieri, M.A., 2002. Agroecology: The science of natural resource management for poor farmers in marginal environments, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 93, 1-3, 1-24.
- Altieri, M.A., 2003. Ethical dimensions of agroecology criticism to agrobiotechnology, *Acta Bioethica*, 9, 47-61.
- Altieri, M.A., 2004. Agroecology versus ecogriculture: Balancing food production and biodiversity conservation in the midst of social inequity, IUCN, *CEESP Occasional Papers*, 3.
- Barthez, A., 2006. Au sujet de l'historicité du regard scientifique, communication au colloque *Les mondes ruraux à l'épreuve des sciences sociales*, Maison des sciences de l'Homme, Dijon, 17-19 mai.
- Bellon, S., Ollivier, G., 2012. L'agroécologie en France : l'institutionnalisation d'utopies, in Goulet, F. *et al.* (Eds.), *L'agroécologie en Argentine et en France. Regards croisés*, L'Harmattan, pp. 55-90.
- Besson, Y., 2007. *Les Fondateurs de l'agriculture biologique*, Paris, Sang de la Terre.
- Beus, C.E., Dunlap, R.E., 1990. Conventional versus alternative agriculture: The paradigmatic roots of the debate, *Rural Sociology*, 55, 4, 590-616.
- Beus, C.E., Dunlap, R.E., 1992. The alternative-conventional agriculture debate: Where do agricultural faculty stand?, *Rural Sociology*, 57, 3, 363-380.
- Bjørkhaug, H., Richards, C.A., 2008. Multifunctional agriculture in policy and practice? A comparative analysis of Norway and Australia, *Journal of Rural Studies*, 24, 1, 98-111.
- Bonneuil, C., Thomas, F., 2009. *Gènes, pouvoirs et profits : recherche publique et régimes de production des savoirs de Mendel aux OGM*, Paris, Quae, FPH, IRD.
- Boserup, E., 1965. *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure*, London, George Allen & Unwin LTD, Ruskin House Museum Street.
- Bourn, D., Prescott, J., 2002. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42, 1, 1-34.
- Brun, G., 2003. *Apprentissage et multifonctionnalité de l'agriculture : la genèse du Contrat Territorial d'Exploitation traduit la recherche d'un nouveau paradigme*. Thèse de doctorat en sciences politiques, Institut d'études politiques, Paris.
- Buck, D., Getz, C., Guthman, J., 1997. From farm to table: The organic vegetable commodity chain of northern California, *Sociologia Ruralis*, 37, 1, 3-20.
- Busch, L., Lacy, W.B., Sachs, C., 1983. Perceived criteria for research problem choice in the agricultural sciences: A research note, *Social Forces*, 62, 1, 190-200.
- Buttel, F.H., 1993. The production of agricultural sustainability: Observations from the sociology of science and technology, in Allen, P. (Ed.), *Food for the Future: Conditions and Contradictions of Sustainability*, New York, John C. Wiley and Sons, 19-35.
- Cambardella, C.A., Elliott, E.T., 1994. Carbon and nitrogen dynamics of soil organic matter fractions from cultivated grassland soils, *Soil Science Society of America Journal*, 58, 1, 123.
- Carson, R., 1962. *Silent Spring*, Boston, Houghton Mifflin (Mariner Books, 2002).
- Chamberlain, D.E., Fuller, R.J., Bunce, R.G.H., Duckworth, J.C. et Shrubbs, M., 2000. Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales, *Journal of Applied Ecology*, 771-788.
- Chambers, R., 1983. *Rural Development: Putting the Last First*, London, Longman.

- Chateauraynaud, F., 2003. *Prospéro : une technologie littéraire pour les sciences humaines*, Paris, CNRS Éditions.
- Chen, C., Ibekwe-SanJuan, F., Hou, J., 2010. The structure and dynamics of co-citation clusters: A multiple-perspective co-citation analysis, *Journal of the American Society for Information Science*, 61, 7, 1386-1409.
- Conford, P., 2001. *The Origins of the Organic Movement*, Edinburgh, Floris Books.
- Conway, G., 1997. *The Doubly Green Revolution: Food for All in the Twenty-First Century*, London, Penguin Books.
- Council of European Union, 2007. *Council Regulation (EC) N° 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation (EEC) N° 2092/91*, (<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32007R0834:EN:NOT>).
- Daño, E.C., 2007. *Unmasking the New Green Revolution in Africa: Motives, Players and Dynamics*, EED, Third World Network, African Center for Biosafety.
- Deverre, C., Sainte-Marie (de), C., 2008. L'écologisation de la politique agricole européenne: verdissement ou refondation des systèmes agro-alimentaires ?, *Revue d'Études en Agriculture et Environnement*, 89, 4, 83-104.
- Doran, J.W., Fraser, D.G., Culik, M.N., Liebhardt, W.C., 1987. Influence of alternative and conventional agricultural management on soil microbial processes and nitrogen availability, *American Journal of Alternative Agriculture*, 2, 3, 99-106.
- FAO, 2007. L'agriculture biologique peut contribuer à la lutte contre la faim : mais il faut utiliser des engrais chimiques pour nourrir le monde (<http://www.fao.org/newsroom/fr/news/2007/1000726/index.html>, consulté le 27/08/2013).
- Farvar, M., 2004. Ecoagriculture: A trojan horse for agricultural multinational corporations to enter IUCN?, *IUCN, CEESP Occasional Papers*, 3.
- Féret, S., Douguet, J.-M., 2001. Agriculture durable et agriculture raisonnée : quels principes et quelles pratiques pour la soutenabilité du développement en agriculture ?, *Natures Sciences Sociétés*, 9, 1, 58-64.
- Ferris, H., Venette, R.C., Lau, S.S., 1996. Dynamics of nematode communities in tomatoes grown in conventional and organic farming systems, and their impact on soil fertility, *Applied Soil Ecology*, 3, 2, 161-175.
- Fliessbach, A., Mäder, P., Niggli, U., 2000. Mineralization and microbial assimilation of ¹⁴C-labeled straw in soils of organic and conventional agricultural systems, *Soil Biology and Biochemistry*, 32, 8-9, 1131-1139.
- Fouilleux, E., 2000. Entre production et institutionnalisation des idées : la réforme de la Politique agricole commune, *Revue Française de Science Politique*, 50, 2, 277-306.
- Fouilleux, E., 2009. Acteurs et concurrences dans la fabrication des référentiels internationaux : la FAO et les normes de politique agricole, in Schemeil, Y., Eberwein, W.-D. (Eds), *Normer le monde*, Paris, L'Harmattan, 153-175.
- Fraser, D.G., Doran, J.W., Sahs, W.W., Lesoing, G.W., 1988. Soil microbial populations and activities under conventional and organic management, *Journal of Environmental Quality*, 17, 4, 585.
- Fuller, R.J., Gregory, R.D., Gibbons, D.W., Marchant, J.H., Wilson, J.D., Baillie, S.R., Carter, N., 1995. Population declines and range contractions among lowland farmland birds in Britain, *Conservation Biology*, 1425-1441.
- Gieryn, T.F., 1999. *Cultural Boundaries of Science: Credibility on the Line*, Chicago, University of Chicago Press.
- Giraud, C., 2002. *État des lieux de la sociologie dans le département « Économie et Sociologie Rurale » de l'Inra*. Rapport de recherche, Paris, Inra.
- Gliessman, S.R., Garcia, E.R., Amador, A.M., 1981. The ecological basis for the application of traditional agricultural technology in the management of tropical agro-ecosystems, *Agro-Ecosystems*, 7, 173.
- Goldberger, J.R., 2001. Research orientation and source of influences: Agricultural scientists in the US Land-grant System, *Rural Sociology*, 66, 1, 69-92.
- Goulet, F., 2008. *L'Innovation par retrait : reconfiguration des collectifs sociotechniques et de la nature dans le développement de techniques culturelles sans labour*, Grenoble, Université Pierre Mendès-France, école doctorale « Sciences de l'Homme, du Politique et du Territoire ».
- Griffon, M., 2007. L'agriculture intensive devra connaître des changements inévitables, *Cahiers Agricultures*, 16, 2.
- Guthman, J., 2004. *Agrarian Dreams: The Paradox of Organic Farming in California*, Berkeley, University of California Press.
- Haboudane, D., Miller, J.R., Tremblay, N., Zarco-Tejada, P.J., Dextraze, L., 2002. Integrated narrow-band vegetation indices for prediction of crop chlorophyll content for application to precision agriculture, *Remote Sensing of Environment*, 81, 2, 416-426.
- Harp, A., Sachs, C., 1992. Public agricultural researchers: Reactions to organic, low input and sustainable agriculture, *Agriculture and Human Values*, 9, 4, 58-63.
- Hill, S.B., 1985. Redesigning the food system for sustainability, *Alternatives*, 12 (3/4), 32-36.
- Hyvönen, T., Ketoja, E., Salonen, J., Jalli, H., Tiainen, J., 2003. Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 97, 1-3, 131-149.
- Jenkinson, D.S., Ladd, J.N., 1981. Microbial biomass in soil: Measurement and turnover, *Soil Biochemistry*, 5, 415-471.
- Johnson, R.B., 2006. Sustainable agriculture: Competing visions and policy avenues, *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 13, 6, 469-480.
- Journel, A.G., Huijbregts, C.J., 1978. *Mining Geostatistics*, London, New York, San Francisco Academic Press.
- Keeney, D.R., 1982. Nitrogen management for maximum efficiency and minimum pollution, *Agronomy*, 22, 605-649.
- Kleijn, D., Berendse, F., Smit, R., Gilissen, N., 2001. Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes, *Nature*, 413, 723-725.
- Kloppenburg, J., 1991. Social-theory and the de/reconstruction of agricultural science: Local knowledge for an alternative agriculture, *Rural Sociology*, 56, 4, 519-548.
- Kogan, M., 1998. Integrated pest management: Historical perspectives and contemporary developments, *Annual Review of Entomology*, 43, 243-270.

- Kooistra, M.J., Lebbink, G., Brussaard, L., 1989. The Dutch programme on soil ecology of arable farming systems: 2. Geogenesis, agricultural history, field site characteristics and present farming systems at the Lovinkhoeve experimental farm, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 27, 1-4, 361-387.
- Krebs, J.R., Wilson, J.D., Bradbury, R.B., Siriwardena, G.M., 1999. The second silent spring?, *Nature*, 400, 611-612.
- Krieg-Planque, A., 2009. *La Notion de « formule » en analyse du discours : cadre théorique et méthodologique*, Besançon, PUFC.
- Kuhn, T.S., 1962. *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press.
- Lamine, C., Gilles, T., Chateauraynaud, F., 2010. Le bio comme reconfigurateur des controverses sur les pesticides et les OGM (1995-2008), communication au colloque *La réduction des pesticides agricoles, enjeux, modalités et conséquences*, Lyon, SFER, ENS LSH, 11 mars.
- Lebart, L., Piron, M., Morineau, A., 2006. *Statistique exploratoire multidimensionnelle : visualisation et inférence en fouilles de données*, Paris, Dunod.
- Lockeretz, W., Klepper, R., Commoner, B., Gertler, M., Fast, S., O'Leary, D., 1976. *Organic and Conventional Crop Production in the Corn Belt: A Comparison of Economic Performance and Energy Use for Selected Farms*, St. Louis (MO), Washington University, Center for the Biology of Natural Systems.
- Lockeretz, W., Shearer, G., Kohl, D.H., 1981. Organic farming in the Corn Belt, *Science*, 211, 4482, 540-547.
- Mader, P., 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming, *Science*, 296, 5573, 1694-1697.
- Marshall, A., 2000. Sustaining sustainable agriculture: The rise and fall of the Fund for Rural America, *Agriculture and Human Values*, 17, 3, 267-277.
- McCalla, A.F., 2007. *FAO, Research and the CGIAR, Department of Agricultural and Resource Economics, Working Paper No. 07-007*, Davis, University of California.
- McNeely, J.A., Scherr, S.J., 2003. *Ecoagriculture: Strategies to Feed the World and Save Wild Biodiversity*, Washington D.C., Island Press.
- McRae, R.J., Hill, S.B., Mehuys, G.R., Henning, J., 1990. Farm-scale agronomic and economic conversion from conventional to sustainable agriculture, *Advances in Agronomy*, 43, 155-198.
- Merrill, M.C., 1983. Eco-agriculture: A review of its history and philosophy, *Biological Agriculture and Horticulture*, 1, 3, 181-210, doi: 10.1080/01448765.1983.9754395.
- Merrill, R., 1976. *Radical Agriculture: Twenty Essays that Discuss the Problems with Agribusiness and the Benefits of a More Ecological, Small-Scale Agriculture*, New York, Harper and Row.
- Michelsen, J., Lynggaard, K., Padel, S., Foster, C., 2001. Organic farming development and agricultural institutions in Europe: A study of six countries, Department of Farm Economics, University of Hohenheim, Stuttgart-Hohenheim, *Organic Farming in Europe: Economics and Policy*, 9.
- Moran, M.S., Inoue, Y., Barnes, E.M., 1997. *Opportunities and Limitations for Image-Based Remote Sensing in Precision Crop Management*, Tucson, USDA-ARS.
- Morris, C., Winter, M., 1999. Integrated farming systems: The third way for European agriculture?, *Land Use Policy*, 16, 4, 193-205.
- NRC, 1989. *Alternative Agriculture*, Washington D.C., Committee on the Role of Alternative Farming Methods in Modern Production Agriculture, National Research Council, Board on Agriculture.
- Odum, E., 1953. *Fundamentals of Ecology*, Philadelphia, W.B. Saunders Company.
- Ollivier, G., Steyaert, P., Gendret, C., 2001. Traduction locale d'un nouveau référentiel sur la multifonctionnalité de l'agriculture : le cas de la Charente-Maritime et de la Vendée, *Ingénieries, Revue EAT thématique*, n° spécial, 21-33 (en ligne : <http://www.set-revue.fr/traduction-locale-dun-nouveau-referentiel-sur-la-multifonctionnalite-de-lagriculture-le-cas-de-la-ch>, consulté le 27/08/2013).
- Orellana (de), J.A., Pilatti, M.A., 1999. The ideal soil: I. An edaphic paradigm for sustainable agriculture, *Journal of Sustainable Agriculture*, 15, 1, 47-59.
- Padel, S., 2001. Conversion to organic farming: A typical example of the diffusion of an innovation?, *Sociologia Ruralis*, 41, 1, 40-61.
- Paull, J., 2008. China's organic revolution, in Bhaskaran, S., Mohanty, S. (Eds), *Marketing of Organic Products: Global Experiences*, Hyderabad, India, The ICFAI University Press, 260-275.
- Pervanchon, F., Blouet, A., 2002. Lexique des qualificatifs de l'agriculture, *Courrier de l'Environnement de l'Inra*, 45, 117-137.
- Pierce, F.J., Nowak, P., 1999. Aspects of precision agriculture, *Advances in Agronomy*, 67, 1-85.
- Piriou, S., 2002. *L'institutionnalisation de l'agriculture biologique (1980-2000)*. Thèse de doctorat en Économie de l'agriculture et des ressources, Ensar, Laboratoire « Systèmes de production et développement rural », Rennes.
- Plavinet, J.P., 2004. De l'État fusible comme système de gouvernance en matière de politique agricole : le point sur les mesures agroenvironnementales dans le contexte français, *Économie Rurale : Agricultures, Alimentations, Territoires*, 281, 81-89.
- Poly, J., 1978. *Recherche agronomique : pour une agriculture plus économe et plus autonome*, document de travail, Paris, Inra.
- Reganold, J.P., Palmer, A.S., Lockhart, J.C., Macgregor, A.N., 1993. Soil quality and financial performance of biodynamic and conventional farms in New Zealand, *Science*, 260, 5106, 344-349.
- Rosset, P.M., Altieri, M.A., 1997. Agroecology versus input substitution: A fundamental contradiction of sustainable agriculture, *Society & Natural Resources*, 10, 3, 283-295.
- Rushefsky, M.E., 1980. Policy implications of alternative agriculture, *Policy Studies Journal*, 8, 5, 772-784.
- Schnürer, J., Clarholm, M., Rosswall, T., 1985. Microbial biomass and activity in an agricultural soil with different organic matter contents, *Soil Biology & Biochemistry*, 17, 5, 611-618.
- Sen, K.A., 1965. The peasant and the dualism with or without surplus labor, *Journal of Political Economy*, 74, 5, 425-450.

- Tovey, H., 1997. Food, environmentalism and rural sociology: On the organic farming movement in Ireland, *Sociologia Ruralis*, 37, 1, 21-37.
- USDA, 1980. *Report and Recommendations on Organic Farming*, Washington DC, US Government Print Office.
- Van Faassen, H.G., Lebbink, G., 1990. Nitrogen cycling in high-input versus reduced-input arable farming, *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 38, 265-282.
- WCED, 1987. *Our Common Future*, World Commission on Environment and Development, Oxford, Oxford University Press.
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., David, C., 2009. Agroecology as a science, a movement or a practice: A review, *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 4, 503-515.
- Woese, K., Lange, D., Boess, C., Bogl, K.W., 1997. A comparison of organically and conventionally grown foods-results of a review of the relevant literature, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 74, 3.
- Youngberg, G., Schaller, N., Merrigan, K., 1993. The sustainable agriculture policy agenda in the United States: Politics and prospects, in Allen, P. (Ed.), *Food for the Future: Conditions and Contradictions of Sustainability*, New York, John C. Wiley and Sons, 295-317.

Reçu le 30 juin 2011. Accepté le 2 novembre 2012