



HAL
open science

Diversité des agricultures : une diversité sémantique et de nombreuses questions. Réflexions des groupes filières céréales, oléagineux et légumineuses de l'Inra

Aude Barbottin, Sylvie Bonny, Jean-Michel Chardigny, Gilles Charmet, Gérard Duc, Marie-Helene Jeuffroy, Marie-Benoît Magrini, François Purseigle, Michel Renard, Clementina Sebillotte

► To cite this version:

Aude Barbottin, Sylvie Bonny, Jean-Michel Chardigny, Gilles Charmet, Gérard Duc, et al.. Diversité des agricultures : une diversité sémantique et de nombreuses questions. Réflexions des groupes filières céréales, oléagineux et légumineuses de l'Inra. Innovations Agronomiques, 2018, 68, pp.19-38. 10.15454/PYG3XU . hal-01974615

HAL Id: hal-01974615

<https://hal.science/hal-01974615>

Submitted on 8 Jan 2019

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

Diversité des agricultures : une diversité sémantique et de nombreuses questions. Réflexions des groupes filières céréales, oléagineux et légumineuses de l'Inra

Barbottin A.¹, Bonny S.², Chardigny J.M.³, Charmet G.⁴, Duc G.⁵, Jeuffroy M.H.⁶, Magrini M.B.⁷, Purseigle F.⁷, Renard M.⁸, Sebillotte C.⁹

¹UMR SADAPT, INRA, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, F-78850 Thiverval-Grignon

²UMR ECO-PUB, INRA, AgroParisTech, F-78850, Thiverval-Grignon

³INRA DPTI, F-75338 Paris Cedex

⁴UMR GDEC, INRA, Université Clermont-Auvergne, F-63000 Clermont-Ferrand

⁵UMR Agroécologie, INRA, AgroSup Dijon, Université de Bourgogne, F-21065 Dijon Cedex

⁶UMR Agronomie, INRA, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, F-78850, Thiverval-Grignon

⁷UMR AGIR, INRA, INP-Toulouse, F-31326 Castanet-Tolosan Cedex

⁷UMR AGIR, INRA, INP-Toulouse, F-31326 Castanet-Tolosan Cedex

⁸UMR IGEPP, INRA, Agrocampus Ouest Rennes, Université Rennes 1, F-35653 Le Rheu Cedex

⁹UR ALISS, INRA, F-94205 Ivry-sur-Seine Cedex

Correspondance : aude.barbottin@inra.fr

Résumé

Préalablement à l'analyse de la diversité dans les filières de grandes cultures, les groupes filières de l'Inra concernés ont jugé utile de questionner la notion de diversité des agricultures au regard des disciplines et sensibilités présentes dans ces groupes. L'objectif n'était pas de parvenir à une définition exhaustive, commune et partagée de la diversité des agricultures, mais de donner à voir la diversité sémantique de cette expression et les questions soulevées. La première partie de cet article propose une analyse sémantique de la diversité des agricultures à travers une analyse des modèles d'exploitation et des modèles techniques tels que qualifiés dans la littérature. La notion de « diversité » des agricultures renvoie alors implicitement à la reconnaissance de différences dans les processus de production et/ou de valorisation des produits agricoles, et donc à la recherche d'une manière de caractériser ces différences, voire de proposer une typologie des formes de mise en œuvre et de valorisation de la production agricole. La seconde partie de cet article s'intéresse à l'échelle de caractérisation de la diversité, à la valeur et au coût de celle-ci et propose enfin des pistes de réflexion et des questions de recherche.

Mots-clés : Diversité des agricultures ; Critères de caractérisation ; Modèles d'exploitation ; Modèles techniques ; Typologie de la diversité

Abstract : **Diversity in kinds of agriculture: a diversity in semantics and a number of questions. Some remarks made by INRA's groups studying the cereal, oleaginous and leguminous plants supply chains.**

Prior to the analysis of the diversity of agriculture in the field of arable crops, INRA's groups studying the supply chain groups considered that it was useful to question the notion of agricultural diversity with regard to the disciplines and sensitivities present among themselves. The aim was not to reach an

exhaustive, common and shared definition of what the diversity of agriculture is, but to show the diversity in semantics of this expression and the questions it raises. The first part of this paper deals with an analysis of the agricultural diversity by examining the farming and technical models found in literature. The notion of "diversity" of agriculture implicitly refers to recognizing the differences in the processes of production and/or valorizing the agricultural products, which in turn permits an identification of such differences. The second part of this paper focuses on the scales and parameters of diversity, its value and cost, and finally suggests questions for further research.

Keywords: Diversity of agricultures ; Typology criteria ; Model in farming ; Production system model ; Technical model ; Typology of diversity

1. Quelques éléments de définition

1.1 Qu'entend-on par diversité des agricultures ?

Analysons d'abord la signification des mots qui composent cette expression. « Diversité » renvoie à l'idée de ce qui est varié, différent (voir Encadré 1). L'objectif est alors de caractériser cette diversité pour la classer, faire des groupes, des types pour décrire la gamme existante. Le mot « Agricultures », au pluriel, renvoie, lui, à une notion systémique de l'agriculture avec des caractéristiques multiples.

Quels seraient alors les facteurs de classement ou de typologie à prendre en compte? Les clefs d'entrée pour classer et décrire la diversité des agricultures sont nombreuses. Elle peut être observée selon l'hétérogénéité des systèmes de production et l'organisation du travail des exploitations qui sont en lien avec le positionnement des produits et des techniques de production, ou encore les objectifs des agriculteurs, les relations entre l'amont et l'aval, etc. Les évolutions du financement de l'agriculture et l'émergence de nouveaux acteurs interpellent aussi la notion de diversité et ouvrent la réflexion à d'autres horizons. La diversité dépend également de la part relative des activités productives agricoles et non agricoles de l'entreprise : quand l'activité de l'exploitation agricole inclut des activités non agricoles, la diversité peut aussi être définie par la part relative de ces différentes activités.

Différentes clés d'entrée pour caractériser la diversité sont proposées dans le Tableau 1, sans être exhaustives. Ces multiples facteurs peuvent se combiner en générant d'autres types de diversité. Par exemple, la diversité peut être caractérisée par des notions sociale et économique (agriculture paysanne, agriculture familiale, agriculture de subsistance, agriculture marchande...) mais aussi au travers des modes de production du point de vue agronomique et technique (raisonnée, intégrée, biologique, intensive...). Ces différentes typologies sont indépendantes ; *i.e.*, on peut observer simultanément sur un ensemble d'exploitations des formes d'agriculture familiale biologique et d'agriculture familiale intensive ou intégrée. Ainsi « diversité des agricultures » n'est pas une notion simple à mobiliser : il est nécessaire de lui donner un contenu qui rende compte de la diversité des objectifs des acteurs considérés, des caractéristiques et de l'échelle à laquelle elle est abordée ainsi que du contexte dans lequel ces acteurs opèrent.

Encadré 1 : Diversité, diversification et segmentation

Des notions voisines à celle de diversité se sont invitées à notre réflexion : diversification et segmentation. Veulent-elles dire la même chose ? Si la diversité pourrait être définie selon une approche « statique » qui décrit un état à un moment donné, la diversification évoque une approche « dynamique », une évolution voulue, dirigée par un acteur ou des acteurs à partir d'un état initial vers un autre état, dans le but de diversifier, d'augmenter la gamme de l'existant. Dans ce contexte, la segmentation peut être considérée comme le découpage de la diversité en sous-ensembles homogènes, suivant les objectifs des acteurs.

Tableau 1 : Liste non exhaustive de différents items de caractérisation de la diversité selon les clefs d'entrée mobilisées pour les appréhender

Des clefs d'entrée pour observer la diversité	Exemples de facteurs décrivant la diversité ou les types de diversité
Structure socio-économique des exploitations (par rapport à la moyenne)	<ul style="list-style-type: none"> • Taille, détention des moyens de production (foncier, matériel), main d'œuvre • OTEX (orientation technico-économique) • Localisation et proximité d'approvisionnement/fourniture pour entrées/sorties du système
Techniques de production et positionnement des produits	<ul style="list-style-type: none"> • Intensif (main d'œuvre, capital, terre), extensif • Spécialisé, polyculture avec ou sans élevage • Agriculture de précision, agriculture raisonnée, agriculture de conservation... • En lien avec une certification ou non, qu'elle soit officielle ou privée (bio, label rouge, AOP...)
Finalité productive	<ul style="list-style-type: none"> • Agriculture de subsistance, agriculture de rente (commercialisation), etc.
Relations avec l'amont ou l'aval	<ul style="list-style-type: none"> • Intégré, contractuel, indépendant • Débouchés et approvisionnement local, national, international • Soumise à des cahiers des charges ou non
Objectifs qui sous-tendent les pratiques des acteurs	<ul style="list-style-type: none"> • Agronomique et technique (qui peuvent être appréhendés par exemple par les types de conduite, <i>i.e.</i> : agriculture raisonnée, intégrée, biologique, intensive...) • Économique et sociaux (qui peuvent être appréhendés par des aspects structureaux des exploitations ou leur insertion dans le territoire, <i>i.e.</i>, agriculture marchande, familiale, alternative, paysanne, de cycles courts, de subsistance...) • Environnementaux (qui peuvent être appréhendés par exemple par l'insertion dans des MAEC, l'adhésion des exploitants à des associations environnementalistes ...)
Influence des politiques publiques/privées	<ul style="list-style-type: none"> • Présence ou absence de soutien public, types de soutiens publics • Effort de recherche publique versus recherche effectuée par des laboratoires privés • Organisation professionnelle : la politique d'une organisation professionnelle comme facteur déterminant de la diversité, influence du poids relatif des organisations professionnelles dans la diversité des agricultures
Modalités d'organisation :	<ul style="list-style-type: none"> • Type de ferme : entreprise familiale, société civile agricole • Lien ferme/acteurs : voisinage, coopératives, groupement d'agriculteurs, circuits courts, etc. • Intégration numérique, intégration commerciale, mise en commun de la formation et/ou des compétences de la chaîne de production
Impacts générés par ces agricultures par rapports aux ressources mobilisées	<ul style="list-style-type: none"> • Milieux (sol et sa conservation) • Intrants (azote, pesticides...) • Écologiques (équilibres biologiques bioagresseurs/régulateurs, pathosystème...) • Humaines (mécanisée, manuelle)
Espace géographique dans lequel les multiples types d'agricultures se déploient	<ul style="list-style-type: none"> • Selon les lieux des agricultures, les paysages, les climats, les agricultures seront différentes, les agricultures s'adaptent à ces différences et aux besoins nouveaux de la population et évoluent en fonction des besoins des pays et des niveaux de vie des populations • Agriculture urbaine, périurbaine, territoriale, au niveau des régions mondiales (Nord-Sud)
Logique métiers : manière dont les agriculteurs se définissent eux-mêmes par rapport aux autres en créant des catégories auto-définitionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • Entrepreneur acteur des affaires, producteur d'aliments, gardien de la planète, jardinier...
Origine des capitaux pour le financement de l'agriculture	<ul style="list-style-type: none"> • Agricoles, mixtes : agricoles et non agricoles, extérieurs à l'agriculture

1.2 Diversité : cause ou conséquence ?

La diversité des types d'agricultures est à la fois une cause et une conséquence des systèmes agro-alimentaires dans lesquels elle s'exprime. Ainsi une démarche de diversification des agricultures, si elle peut être pensée en considérant les cultures à mettre en place indépendamment des usages à développer, dépend pour être efficace, de ces deux aspects analysés conjointement. Par exemple, les travaux sur les espèces de diversification des assolements ont montré que la capacité de diversification des grandes cultures dépendait à la fois d'objectifs de valorisation de nouveaux débouchés (usages) et de développement de nouveaux services agronomiques (ou agroécologiques) rendus par cette diversification (*i.e.* comment l'insertion d'une nouvelle culture contribue à améliorer la qualité des sols par exemple) (Meynard et al., 2013 ; 2014).

1.3 Diversité : à quelle échelle se place-t-on ?

Différentes échelles peuvent être mobilisées pour caractériser la diversité des agricultures. L'échelle de l'exploitation agricole, où se définissent les objectifs de production, les choix techniques et économiques associés ; l'échelle du système technique où l'organisation des techniques mises en œuvre sur les cultures cherche à répondre au mieux aux objectifs fixés à l'échelle de l'exploitation et aux contraintes pédoclimatiques ; à l'échelle de la technique elle-même qui permet d'appréhender partiellement les choix faits aux deux niveaux précédents, faute de mieux. Le choix de l'échelle d'analyse tient d'une part des objectifs attendus de la « typologie », mais également des données mobilisables pour renseigner la diversité aux différents niveaux d'échelle.

L'échelle des filières nationales ou du territoire est également déterminante d'une diversité de produits, et l'histoire montre que chaque filière peut potentiellement induire des évolutions rapides et importantes de la diversité dans le sens positif ou négatif (pour exemple le développement rapide des surfaces en colza sous l'impulsion de la filière biocarburants). Nous ne traiterons pas ici de la diversité des filières, bien que ce niveau ait été fréquemment un facteur de diversité pour les céréales, oléagineux et légumineuses à graines (par exemple le développement des labels en filière et cahiers des charges « agroécologiques » pour les céréales). Le facteur caractérisant cette diversité est lié à un mode de valorisation souvent très spécifique, résultant le plus souvent de choix par les acteurs de la transformation et les politiques publiques. Ce point sera en revanche évoqué dans l'article « Diversité des agricultures – le cas des filières céréales, oléagineux et légumineuses à graines » (Barbottin et al., 2018, ce volume).

2. Diversité des structures et des modèles d'exploitation agricole en France et dans le monde

2.1 Diversité des structures : la taille, les formes sociétales

La caractérisation de la structure des exploitations se fait très fréquemment à travers la taille et la forme juridique de celles-ci. Ce sont ces deux indicateurs qui sont illustrés dans ce travail. Les résultats de la dernière enquête sur la structure des exploitations (Agreste, 2015) montrent que le nombre d'exploitation continue de diminuer (-3% par an entre 2010 et 2013). La superficie agricole moyenne des exploitations métropolitaines (toutes orientations confondues) s'est agrandie entre 2010 et 2013 de 8 %, atteignant 61 hectares en 2013 contre 56 en 2010. Près des deux tiers des exploitations en France métropolitaine cultivent des grandes cultures. La part des grandes cultures dans les surfaces cultivées est variable selon la taille des exploitations, ainsi, 95% des exploitations de plus de 200 ha cultivent des grandes cultures alors que seulement un tiers des exploitations de 20 ha ou moins en cultivent (Agreste, 2012). La surface moyenne des exploitations spécialisées en grandes cultures était de 76 ha en 2010, en augmentation de 20% par rapport à 2000.

Sur la période 2010-2013, au regard du produit brut standard (PBS, indicateur de la dimension économique des exploitations), le nombre d'exploitations de grande dimension (PBS>100 000€) a augmenté (+9%) alors que celui des exploitations de petite et moyenne taille a diminué (respectivement de -20% et -12%). Ces exploitations de grande dimension occupent 69% de la surface agricole utile de la France métropolitaine (SAU) et dégagent 84 % de la production brute standard. Par ailleurs 26% des grandes et moyennes exploitations, qui représentent la majorité des surfaces cultivées, sont orientées vers les grandes cultures.

2.2 Diversité des modèles de production

Les formes sociétaires des d'exploitations agricoles se sont développées entre 2000 et 2010 (31% en 2010 contre 19% en 2000). On note par ailleurs, depuis une dizaine d'années, l'apparition de formes commerciales d'exploitations agricoles dans lesquelles l'exploitant n'est plus le détenteur de la majorité du capital (Tableau 1).

Tableau 1 : Part du capital d'exploitation détenu par les exploitants selon le statut juridique pour l'année 2013 – en % (à partir des Analyses du CEP, 2016)

Part du capital détenu par les exploitants	Exploitant individuel ou autre personne physique	GAEC	EARL	Autre société civile (SCEA, etc.)	Société commerciale, coopérative (SA, SARL, SAS, etc.)	Autre personne (établissement d'enseignement, etc.)
0 %	0	0	0	3	10	100
0,1 % à 49,9 %	0	0	0	11	15	0
50 % à 99,9 %	0	0	11	22	14	0
100 %	100	100	89	64	61	0
Nombre d'exploitations	315 434	37 948	84 979	24 328	6 299	1 919

Source : Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, Service de la statistique et de la prospective, Recensements agricoles, France métropolitaine

Trois modèles structuraux des exploitations peuvent aujourd'hui être distingués : (i) **l'agriculture familiale** qui repose essentiellement sur le travail fourni par les membres de la famille (Pluvinage, 2014) ; (ii) **l'agriculture patronale** où la main-d'œuvre est essentiellement salariée, alors que l'unité familiale conserve le contrôle des capitaux et la prise de décision et (iii) **l'agriculture d'entreprise** où il n'existe généralement pas de tels liens dans la détention des facteurs primaires. Le développement de ce dernier modèle interroge notamment sur l'évolution des pratiques culturelles et la structuration de la production agricole à l'échelle des territoires.

Au sein des différents modèles structuraux d'exploitation se retrouvent différents **modèles de production**. La notion de modèle de production cherche à représenter de façon simplifiée la façon de produire au niveau technique, économique, social, institutionnel, politique, voire idéologique. C'est une représentation schématique pour repérer par-delà la diversité apparente les grands traits caractéristiques des divers systèmes (Bonny, 2011). Cette notion renvoie en particulier aux différents types de voies choisies par les agriculteurs pour assurer et maintenir leur revenu face à la fluctuation ou à la baisse des prix des produits. Ces modèles de production peuvent parfois se superposer. Cinq types de modèles peuvent être repérés, sans être exhaustifs :

- **Le modèle "intensif" ou "productiviste"** : Les agriculteurs cherchent à réduire leurs coûts unitaires de production en augmentant les quantités produites et par des économies d'échelle. D'où une substitution du capital au travail et un accroissement de la taille des surfaces, troupeaux, ateliers ainsi qu'une utilisation assez forte d'intrants pour accroître la production.
- **Le modèle "valorisation élevée des produits"** : Les produits sont vendus à un prix plus élevé que la moyenne (car répondant à une clientèle ou un cahier des charges particuliers) en raison

de qualités spécifiques, de transformation à la ferme, de vente directe ou d'élaboration de denrées particulières de forte valeur (pain issu de variétés ou céréales anciennes, vin, truffes, etc.).

- **Le modèle extensif sur de (très) vastes surfaces** (assez peu présent en France) : Le mode de conduite est extensif : les produits obtenus requièrent à l'unité peu d'intrants, de travail et de capital. Le niveau de production, assez faible à l'hectare, est compensé par une grande superficie et de faibles charges à l'hectare permettant d'assurer le revenu.
- **Le modèle "agriculture paysanne" visant une plus grande autonomie** : Les agriculteurs y utilisent peu d'intrants achetés et cherchent autant que possible à bien valoriser la production obtenue sur une surface petite ou moyenne. Ils s'efforcent de favoriser les régulations des agroécosystèmes (agroécologie) plutôt que d'acheter des intrants industriels et utilisent souvent un peu plus de travail. Outre l'agriculture paysanne et certaines formes d'agriculture biologique, ce modèle peut correspondre aux systèmes maraîchers permaculturels (Morel, 2016 ; cf. également plus loin la typologie proposée par Duru et al., 2016).
- **Le modèle de "pluriactivité"** : Il ne faut surtout pas négliger ce dernier modèle sous le prétexte qu'il serait marginal. De tout temps et dans tous les pays il a existé et il existe une agriculture à temps partiel. Cette dernière est associée à une autre activité pouvant être très variée : travail à l'extérieur à certaines périodes de l'année ou parties de la journée, voire à plein temps, activité para-agricole de complément (agritourisme, travaux agricoles, entretien du milieu rural, ...), etc.
- En 2010, 22% des exploitants étaient considérés comme pluriactifs. La nature de la pluriactivité concerne très majoritairement l'exercice d'une activité secondaire non agricole dans les moyennes et grandes exploitations. À l'inverse, dans les petites exploitations, le travail agricole est souvent considéré comme une activité secondaire, venant en complément d'une profession non agricole (Agreste, 2014).

Van der Ploeg et al. (2009) pour leur part, proposent une classification en 11 modèles de production (*types of agricultural activities*). Cette représentation ne s'attache pas uniquement aux sources des revenus des exploitations et à leur taille économique, mais également aux motivations et activités des exploitants ainsi qu'aux objectifs attendus (Tableau 2). Certains de ces systèmes de production sont orientés vers la production de biens agricoles destinés à l'autoconsommation ou à la pratique « récréative » de l'agriculture (type 7 : production pour l'autoconsommation d'agriculteurs retraités ; type 9 : production pour l'autoconsommation ou le troc ; type 10 et 11, respectivement agriculture récréative « de luxe » et de loisir). D'autres se définissent quant à leur fonction de d'accès à une meilleure protection sociale ou comme complément de revenu (types 8 et 7). Une troisième catégorie de système de production se définit par l'aspect multifonctionnel des activités qui y sont réalisées (type 5), ou par le travail à temps partiel des exploitants qui ont une activité extérieure (type 6). Les auteurs estiment que ces deux systèmes d'activités (i.e. types 5 à 11) constituent 55 % de tous les ménages agricoles. L'agriculture entrepreneuriale (type 3) et l'agriculture paysanne (type 4) couvrent respectivement 20% et 21% de l'ensemble des ménages agricoles. Celle strictement orientée vers le profit (1 et 2) ne représente que 4% de l'ensemble des exploitations incluses dans le panel d'exploitations étudiées.

Tableau 2 : Types de modèles de production proposés par Van der Ploeg et al. (2009) d'après Laurent et al. (1998) et répartition des exploitations agricoles françaises entre les différents types (en % des exploitations en 1998).

Espace de régulation de référence			Dénomination des types de formes d'exercice de l'activité agricole	Objectifs prioritaires assignés à l'activité agricole	% de chaque type
Domaine	Instance de négociation de référence	Métier du chef d'exploitation			
1. Sphère de la production agricole			1. Sociétés gérées par des salariés	Revenu, profit	1
	Régulation par le marché	Chef d'entreprise	2. Agriculture capitaliste	Revenu, profit	3
	Régulation sectorielle	Agriculteur	3. Agriculture de la profession organisée	Revenu, goût du métier	20
		Agriculteur	4. Agriculture de la logique paysanne	Revenu, profession indépendante	21
2. Sphère de la production (activités associées)	Régulation rurale locale	Exploitant rural	5. Exploitation rurale	Revenu associé, patrimoine	8
		Divers	6. Polyactivité non intégrée	Revenu associé, assurer la succession familiale	7
3. Système de répartition / transferts sociaux	Régulation répartition / Redistribution	Agriculteur	7. Auto-subsistance des agriculteurs retraités	Compensation faible retraite, autoconsommation et troc	13
		Divers	8. Recherche d'une couverture sociale/retraite	Couverture sociale, points retraite, autoconsommation et troc	9
4. Sphère de la consommation	Régulation rurale locale	Divers	9. Activité agricole pour autoconsommation et troc	Autoconsommation et troc	2
	Régulation par le marché	Divers	10. Agriculture de luxe	Loisir, prestige, patrimoine	4
	Régulation rurale locale	Divers	11. Petite activité agricole d'agrément	Loisir, autoconsommation et troc	12

Ces proportions ont été calculées sur effectif limité (n = 90). En effet, pour garder une signification à la proportion relative des différents types de ménages seuls ont été retenus parmi les enquêtes cadastrales exhaustives, les ménages dont les exploitations agricoles ont leur siège sur la commune d'enquête et qui ont fait l'objet d'enquête à partir de 1994. Cependant le total des 417 enquêtes a été utilisé pour définir les types

2.3 Une analyse sociologique des agricultures du monde : dix façons de travailler la terre

Au niveau mondial, pour rendre compte de la diversité des mondes agricoles trois grands pôles peuvent être mobilisés pour définir les différentes formes d'organisation : la famille, la firme, et la subsistance. Trois manières de posséder et de travailler la terre qui se subdivisent elles-mêmes en dix types d'agricultures. (Purseigle et al., 2017 ; Purseigle et Hervieu, 2015 ; 2013).

2.3.1 Les agricultures familiales

L'agriculture familiale « paysanne » (type 1). Cette agriculture est structurée d'une part par la sauvegarde et la reproduction d'un patrimoine familial, entretenu selon des stratégies patrimoniales ou matrimoniales inscrites au sein même de la collectivité et d'autre part, par des objectifs d'autosubsistance pour l'ensemble de la famille. Ce type d'organisation est présent de l'Afrique subsaharienne aux zones montagneuses des Carpates polonaises et roumaines, mais peut également se rencontrer dans la Chine intérieure et, probablement encore, dans certains espaces américains (chez les Amish de Pennsylvanie ou les mennonites du Paraguay par exemple).

L'agriculture familiale « diversifiée, pluriactive et territoriale » (type 2). Cette agriculture suppose, en premier lieu, l'existence d'un patrimoine familial agricole ou rural sur lequel se construit un projet familial d'activités diverses parmi lesquelles la production agricole n'est qu'un élément. Elle cohabite avec d'autres

activités telles que la transformation, l'accueil, la vente directe, la production artisanale, la prestation intellectuelle ou même l'accès à des emplois extérieurs. La structure de base repose souvent sur un couple pratiquant la pluriactivité. Le volume de l'activité agricole peut augmenter ou diminuer selon les périodes et les conjonctures, et cette activité peut être abandonnée si elle perd son intérêt du point de vue de la constitution du revenu familial. À l'inverse de l'agriculture familiale paysanne, cette seconde organisation se caractérise moins par l'appartenance à un milieu que par le choix d'un métier et d'un mode de vie, choix qui relève d'une décision personnelle. Tout en étant ouverte à de nouvelles populations qu'elle accueille ou intègre dans le cadre de la diversification, cette agriculture familiale ne s'en trouve pas moins au cœur de conflits nés de la confrontation, dans l'espace rural, entre les activités purement productives et les activités dites « récréatives ». Car, si cette figure illustre de nouveaux modes de vie, elle répond aussi à de nouvelles attentes de consommation et de loisir.

L'agriculture familiale « spécialisée et standardisée » (type 3). Ces agricultures qualifiées parfois d'agricultures hors-sol en se détachant des territoires, notamment pour les productions animales, ont permis l'émergence d'un processus de délocalisation-relocalisation des productions agricoles dans la globalisation. Ce double phénomène de concentration et de spécialisation fait surgir un paysage agricole complètement transformé. Si l'on projette ces tendances lourdes à la concentration, il n'est pas exagéré de dire qu'à l'horizon du demi-siècle, les trois-quarts de la production animale européenne en volume pourraient se concentrer sur le littoral de la Manche, de Rouen à Rotterdam, de la Bretagne au Danemark. On estime qu'aux États-Unis, la mise en valeur intensive de seulement 4% du territoire suffirait à assurer la couverture alimentaire du pays. Cette distance prise par l'agriculture moderne avec son territoire est une caractéristique lourde de ce type d'agriculture. La gravité des problèmes de transmission, le poids des investissements et enfin la difficulté d'intégrer en permanence de nouvelles techniques ou technologies conduisent bien des agriculteurs à regarder cette figure de l'exploitation familiale « spécialisée et standardisée » comme une formule trop étroite. Et ce constat explique, pour une part au moins, que se développent dans de nombreux pays des dispositifs sociétaires multiformes, appliqués autant au capital foncier qu'au capital d'exploitation.

L'agriculture familiale « sociétaire » (type 4). Cette agriculture demeure familiale en raison de la constitution de son capital et de la mobilisation de la force de travail, mais elle est devenue anonyme à plusieurs égards. Apparue aux États-Unis et en Europe, notamment en France, cette agriculture familiale « sociétaire », dissocie le travail agricole et le capital d'exploitation d'une part, de la gestion patrimoniale et foncière d'autre part. Ces sociétés sont « familiales » en raison du caractère familial de la propriété foncière qui permet d'assurer une rente à l'ensemble des associés. Ainsi, les générations ayant quitté la vie active agricole peuvent percevoir des loyers ou des fermages. La propriété foncière est identifiable sur un cadastre et des lopins nominatifs, mais elle s'analyse en parts qui s'échangent ou se vendent verticalement entre les membres de la famille. En France (Hautes-Landes, Camargue, Bassin parisien, Champagne crayeuse), en Italie (Plaine du Pô), en Allemagne (dans les nouveaux *Länder*), des holdings mono-familiales disposant de sociétés anonymes de matériel agricole conduisent des assolements sur plusieurs milliers d'hectares et participent à la construction de nouveaux marchés tournés vers l'exportation. Le phénomène n'est donc pas spécifiquement français puisqu'en Europe, une exploitation sur dix parmi les plus grandes est exploitée sous forme sociétaire et dirigée par une personne morale ou un groupement. La Slovaquie arrive en tête avec près d'une exploitation sur deux en société, viennent ensuite la France, l'Estonie, la Bulgarie, la Roumanie, la République tchèque puis la Hongrie et la Suède. En Irlande et en Grèce, la proportion d'exploitations en société est quasi nulle.

2.3.2 Les agricultures de firme

L'agriculture de firme « par délégation » (type 5). Cette forme d'organisation repose sur des dispositifs de délégation intégrale du travail agricole (du labour à la récolte) et des tâches qui y sont associées (comptabilité, informatique, gestion fiscale, etc.) à des prestataires spécialisés. Des exploitants agricoles qui gardent leur statut confient la totalité des travaux à ces entreprises de sous-traitance. L'agriculteur abandonne donc son métier mais conserve son statut, qui lui permet de bénéficier notamment des primes PAC – droits à paiement unique (DPU) – en Europe : les terres sont mises à disposition sous des formes

contractuelles échappant aux statuts du fermage. L'entrepreneur de travaux agricoles prend en charge non seulement tout l'aspect technique, mais aussi la vente de la récolte à son seul bénéficiaire. On rencontre cette première figure de l'agriculture de firme, par délégation, en Europe ; dont on peut se demander si elle n'est pas un produit inattendu du dispositif de DPU mis en place dans le cadre de la Politique Agricole Commune ; mais aussi dans le bassin méditerranéen comme prolongement ou complément à des dispositifs de production et de commercialisation européens. Elle est une forme intermédiaire vers des formes encore plus abouties d'agricultures « sans agriculteurs ».

L'agriculture de firme « financière » (type 6). Ce dispositif, qui est le fait d'acteurs économiques installés sur les marchés des matières premières et de l'agro-alimentaire, émerge et se développe comme au Brésil, sur les anciens grands domaines coloniaux ou sur les terres nouvellement défrichées. Des capitaux se sont massivement tournés vers ces formes de production, les biocarburants, les matières premières agricoles, le foncier apparaissant comme sources de profits. Portées par des entreprises multinationales, par des fonds d'investissements, des groupes coopératifs, ces formes de production peuvent intégrer à la fois l'agrochimie, l'industrie des semences, les industries d'équipement et le secteur bancaire. Le bouleversement géopolitique dans l'aire orientale de l'Europe explique la forte présence de ce type d'agriculture dans les nouveaux *Länder* d'Allemagne, mais aussi en Russie, Ukraine, Hongrie, Bulgarie ou Roumanie. Elle se diffuse un peu partout à travers le monde. Cette forme a émergé dans le tournant des années 2000 sous le double coup d'une libération de terres agricoles dans les anciens pays du bloc de l'Est, et de fortes tensions sur le marché des matières premières agricoles. Fonds de *private equity*, fonds d'arbitrage, *hedge funds*, *fonds de pension*, ou encore *fonds communs de placement* : tous ces fonds d'investissement considèrent le secteur agricole comme de plus en plus stratégique. Cette forme, que l'on peut qualifier de « financière pure », se différencie de l'*Agri-business* en ce qu'elle est portée et développée par des logiques et par des opérateurs financiers. Ceux-ci ne visent pas nécessairement une intégration industrielle, mais plutôt une opportunité de placement de capitaux dans de volumineux achats ou locations de terres agricoles, dont la rentabilité s'élève avec la hausse des prix des matières premières agricoles. Cette forme d'agriculture de firme peut aussi s'appuyer sur des opérations financières de court terme, à travers la constitution de fonds fiduciaires agricoles.

L'agriculture de firme « souverainiste » (type 7). Elle s'est déployée au moment des émeutes de la faim en 2008, provoquées notamment par la hausse du prix des céréales sur le marché mondial. L'idée est d'externaliser la mission première d'un Etat souverain : celle de la sécurité des approvisionnements alimentaires pour ses ressortissants. Cette forme d'organisation de la production agricole passe, soit directement par des fonds d'Etat investis dans d'autres pays, soit indirectement par des fonds mixtes pilotés par des firmes. Le développement de cette *agriculture de firme « souverainiste »* peut reposer sur des accords bilatéraux entre Etats. À titre d'exemple, le Qatar a signé en 2008 avec le Cambodge un protocole grâce auquel il pouvait disposer de terres lui permettant de s'assurer une production de riz exclusivement destinée à ses propres marchés. En Argentine, 21 000 hectares de terres auraient été directement achetés par le gouvernement coréen. Ces mêmes États peuvent aussi commanditer des entreprises privées.

Dans cette même logique de souveraineté alimentaire, certains États délèguent l'organisation de l'agriculture dans leur propre pays à des opérateurs privés étrangers. C'est le cas notamment de l'Angola, qui n'hésite pas à relancer sa production locale en faisant appel à des entreprises brésiliennes, américaines ou canadiennes. Porté par l'État lui-même, l'exercice de la souveraineté alimentaire passe alors par la confiscation et l'exclusion des paysanneries autochtones.

2.3.3 Les agricultures de subsistance

L'agriculture « paupérisée » (type 8). On la trouve en Europe, à la périphérie des grandes exploitations décollectivisées ou encore en marge d'agricultures familiales dont la modernisation s'est essouffée. En 2007, dans une Europe à 27, on dénombrait plus de 13,7 millions d'exploitations agricoles. Parmi elles, les plus petites (inférieures à 8 Unités de Développement Economique – UDE) soit plus de 11,1 millions d'exploitants, occupaient près de 39 millions d'hectares soit une moyenne de 3,5 hectares par exploitation. Ce

qui revient à dire que 81% des exploitants européens cultivent 23% de la surface agricole utile européenne. L'importance de ces petites exploitations et de la population qu'elles représentent en Europe interdit de penser cette catégorie comme une survivance ou comme une catégorie résiduelle et en voie d'extinction. En France, pour la même année et selon les mêmes critères, on dénombrait 152 000 exploitations de moins de 8 UDE occupant 970 000 hectares pour une surface moyenne de 6,38 hectares sur les 527 000 exploitations recensées. Si ces agricultures « paupérisées » partagent les traits communs d'une agriculture de survie, elles peuvent aussi prendre les traits d'une agriculture « par défaut », pour des populations qui n'ont pas d'autres perspectives sur le marché du travail.

En Europe, la question posée est le traitement politique de ce phénomène. La première Politique agricole commune avait assorti les dispositifs de soutien à la modernisation de l'agriculture, de mesures permettant la reconversion professionnelle ou la sortie digne de ceux qui quittaient le secteur. Mais aujourd'hui, les statistiques confirment qu'il ne s'agit pas d'une réalité résiduelle, mais d'un mouvement qui se renouvelle de décennie en décennie et tend même à s'amplifier en raison de la croissance démographique des populations agricoles de l'Afrique et de l'Asie. Un second constat est celui de la distribution du phénomène sur l'ensemble des continents, même si son expansion se fait selon des modalités locales propres.

L'agriculture des « sans terre proléтарisés » (type 9). Ces travailleurs de la terre vendent leur force de travail sur les chantiers saisonniers au gré de la demande. Ce phénomène est amplifié par des phénomènes migratoires alimentant des filières clandestines et concerne des populations fragiles, sans droits et exclues de tous dispositifs de protection sociale. Véritable force d'appoint des productions saisonnières, ces populations se rencontrent partout en Europe et partout dans le monde. Permanents ou saisonniers, migrants ou indigènes, ces sans terre représentent 450 millions de personnes (dans le monde, travaillant sur des exploitations agricoles, des plantations ou des usines de première transformation. Cette figure du « sans terre proléтарisé » a connu plusieurs incarnations en France et en Europe : cadets de famille intégrés au groupe des domestiques, travailleurs saisonniers venus d'Italie, d'Espagne ou du Portugal pour « démarier les betteraves » ou participer aux vendanges etc. Aujourd'hui, l'image du proléтарiat agricole est en forte recomposition. D'un côté, les salariés permanents de l'agriculture ne font plus l'objet d'une catégorie statistique propre puisque, s'agissant de la France en particulier, les ouvriers agricoles sont désormais accueillis au sein du groupe socio-professionnel des ouvriers. D'un autre côté, des populations saisonnières ou permanentes venues soit d'Afrique du Nord ou d'Afrique sub-saharienne, soit d'Europe de l'Est sont engagées dans des entreprises de production principalement maraîchères sous des statuts précaires.

« Les exilés de l'intérieur » (type 10). Il s'agit de la forme la plus marginalisée des agricultures. Sous le terme inapproprié de « paysannerie », se cachent ici des populations entièrement et exclusivement préoccupées de leur survie, et dépourvues de tout moyen de développement. Elles ne possèdent pas de terre, contrairement aux paysanneries paupérisées, et ne sont même pas insérées dans les circuits de migrations saisonnières ou définitives dans lesquels sont recrutés les sans-terre proléтарisés. Ces populations ne sont plus en possession de savoir-faire qui permettent qu'on les qualifie de « paysannes ». Elles représentent la grande majorité des 800 millions de pauvres que compte la planète. Ce sont des ruraux, mais on ne peut les assimiler à des paysans.

La typologie de la diversité décrite ci-dessus renvoie à la question de savoir, si nous avons la capacité et l'énergie pour penser une politique agricole européenne articulant cette tripolarité et la pluralité qui la structure. Ce nouveau contexte à la fois européen et mondial oblige à repenser l'intervention publique non plus avec le seul outil des droits à paiements uniques mais avec des instruments différenciés répondant à des objectifs multiples et s'adressant à des agricultures diverses. En d'autres termes, il nous faut nous arracher à une vision qui a fait des politiques publiques un instrument de transformations visant à construire une agriculture moderne à partir des agricultures paysannes. Il s'agit aujourd'hui non plus de penser le passage d'un modèle à un autre mais de construire la coexistence de ces différents types d'agricultures et d'assurer à chacun d'eux des perspectives d'avenir.

3. Des systèmes techniques variés mais peu renseignés dans les statistiques nationales

Au sein de chaque modèle de production évoqué plus haut peuvent coexister différents systèmes techniques (système de culture ou itinéraire technique). Ceux-ci sont déterminés par le potentiel pédoclimatique, les contraintes socio-économiques et physiques, en lien avec les objectifs poursuivis au niveau de l'exploitation. Plusieurs systèmes techniques peuvent être mis en œuvre sur le territoire d'une même exploitation pour répondre à des contraintes agronomiques (proximité de la parcelle au réseau d'irrigation, réserve utile des sols...) ou de marché (cohabitation de systèmes biologique et non biologique).

3.1 Comment caractériser un système technique ?

La caractérisation des systèmes techniques peut s'effectuer en lien avec une technique particulière (par exemple le travail du sol) ou selon son niveau de durabilité. Les différents systèmes sont alors comparés quant à leur situation à partir d'un mode de référence en mobilisant une réflexion sur l'emploi des « intrants¹ » externes à l'exploitation (selon le modèle ESR : Efficience – Substitution – Reconception ; Hill et Mc Ray, 1995) ou suivant leur degré d'écologisation des pratiques, *i.e.* leur recours à des processus agroécologiques (Duru et al., 2015). Ces typologies permettent de classer les systèmes techniques quant à leur **degré d'écologisation**.

Trois évolutions par rapport au modèle de référence (le système technique de référence sur un territoire ou celui de l'agriculteur individuel dans une approche d'accompagnement) sont alors distinguées :

- a) L'efficience des interventions techniques : il s'agit de rationaliser l'emploi des intrants pour maximiser leur efficience. Cette rationalisation s'appuie sur une connaissance fine des besoins des plantes à leurs différents stades et sur le recours à des outils d'aide à la décision.
- b) La substitution des intrants : il s'agit de substituer les intrants chimiques par d'autres moins dommageables pour l'environnement et la biodiversité (par exemple, utilisation de biopesticides et recours à la lutte biologique). C'est sur ce principe de substitution des intrants extérieurs à l'exploitation que s'est développée plus récemment la notion de mode de production **agroécologiques**². Il s'appuie sur les fonctionnalités offertes par les écosystèmes et la nature est utilisée comme facteur de production en maintenant ses capacités de renouvellement.
- c) La reconception du système dans son ensemble : il s'agit de repenser le système dans son ensemble pour le rendre indépendant des intrants, *i.e.* autosuffisant. Cette autosuffisance vis-à-vis des intrants externes peut être pensée (i) à l'échelle du système technique, en favorisant l'introduction de légumineuses pour la fixation de l'azote, en alternant les cultures de printemps et d'hiver pour une meilleure gestion des adventices, en aménageant le parcellaire d'exploitation (bandes fleuries, haies...) pour permettre la présence d'auxiliaires ; (ii) à l'échelle de l'exploitation, en diversifiant les systèmes techniques, complémentaires entre eux (ex. systèmes de polyculture élevages où les flux de matières se font entre les ateliers cultures et les ateliers animaux); (iii) voire à l'échelle du territoire où la gestion est raisonnée entre exploitations, sur le modèle de l'économie circulaire quant à leurs liens aux territoires et au développement local (Horling et Marsden, 2014).

¹ La notion d'intrant est ici utilisée pour représenter toute ressource externe à l'exploitation qui est utilisée pour réaliser la production (ex. : engrais minéral ou organique non produit sur l'exploitation, aliment du bétail...).

² L'agroécologie est une façon de concevoir des systèmes de production qui s'appuient sur les fonctionnalités offertes par les écosystèmes. Elle les amplifie tout en visant à diminuer les pressions sur l'environnement (ex : réduire les émissions de gaz à effet de serre, limiter au maximum le recours aux engrais de synthèse et aux produits phytosanitaires...) et à préserver les ressources naturelles (eau, énergie, éléments minéraux...). Il s'agit d'utiliser au maximum la nature comme facteur de production en maintenant ses capacités de renouvellement.

Il faut toutefois noter qu'il est difficile de définir des frontières strictes entre modes de production et systèmes techniques dans ces différentes approches compte tenu de leur interdépendance.

3.2 Diversité des systèmes techniques

Classiquement cinq grands systèmes techniques sont considérés qui renvoient à des références régionales, internationales ou à des dispositifs de certification.

L'agriculture conventionnelle ou intensive est une expression couramment employée pour qualifier le mode de production majoritairement pratiqué. Cette appellation courante est cependant souvent dépourvue de contenu technique et est généralement utilisée pour désigner une production dominante à fort recours aux intrants extérieurs au système pour l'obtention de rendements élevés (Viaux, 1999). On peut noter que l'évolution des réglementations européennes conduit de plus en plus les systèmes conventionnels vers un raisonnement des pratiques par l'application *a minima* d'un plan de fumure et d'une traçabilité des pratiques phytosanitaires.

L'agriculture raisonnée est basée sur la connaissance des besoins des plantes à leurs différents stades et sur le raisonnement de chaque technique culturale afin d'optimiser l'efficacité des interventions (par exemple, méthode du bilan pour l'azote, seuil de déclenchement des interventions phytosanitaires pour la protection des cultures). L'agriculture raisonnée bénéficie d'un cadre légal (article L.640 3 du Code Rural ; décret n° 2002-631) qui permet de qualifier les exploitations à ce titre. 1 480 exploitations (toutes productions confondues) étaient certifiées en Agriculture Raisonnée en 2012 (source : association FARRE, Forum des Agriculteurs Responsables Respectueux de l'Environnement). La notion d'agriculture raisonnée renvoie à l'étape de recherche d'efficience des entrants décrit par Hill et Mac Ray (1995).

L'agriculture intégrée est basée sur une approche globale du système technique. Elle cherche à remplacer au maximum des intrants extérieurs par des processus naturels de contrôle ou de régulation. Les intrants peuvent être remplacés par des intrants « biologiques » tels que les biopesticides et le recours à la lutte biologique pour tendre vers des systèmes basés sur les principes de l'agroécologie.

L'agriculture biologique interdit le recours aux produits chimiques de synthèse ce qui impose une approche globale du système d'exploitation (mixité des cultures, rotations longues, etc.). Les exploitations qui sollicitent ce label bénéficient d'un cadre légal (directive Européenne 834/2007 applicable depuis janvier 2009) sous contrôle d'un organisme certificateur. Il s'agit d'une obligation de moyens par l'imposition d'un cahier des charges mais pas d'une obligation de résultats. En 2016, 5.7% de la SAU Française était conduite en Agriculture Biologique et près de 13 000 exploitations de grandes cultures étaient certifiées en Agriculture Biologique (source : Agence Bio). Du point de vue du modèle ESR, l'obligation de ne pas recourir aux intrants de synthèse impose à ce modèle de les remplacer en partie, sans qu'il y ait nécessairement reconception du système technique vers plus d'autonomie. Par exemple, les apports d'azote aux cultures peuvent être réalisés en mobilisant des engrais organiques issus de l'industrie et homologués en agriculture biologique (ex. effluents d'élevage avicole, farines de plumes, vinasses).

L'agriculture de conservation a été officiellement définie par la FAO, en 2001, comme reposant sur trois grands principes : couverture maximale des sols, absence de labour, rotations longues et diversifiées. La couverture maximale des sols et les rotations longues et diversifiées représentent des leviers agronomiques pour la gestion des adventices et des bioagresseurs des cultures (maladies et ravageurs). Ces systèmes de cultures développés pour limiter l'érosion des sols trouvent également un intérêt dans le stockage du carbone, la préservation de la macro et microfaune du sol et une réduction du temps de travail sur les parcelles. Le développement de ces techniques a pu bénéficier d'une forte dynamique associative avec par exemple des réseaux d'agriculteurs tels B.A.S.E (<https://asso-base.fr>)

et la revue TCS (Techniques Culturelles Simplifiées, <https://agriculture-de-conservation.com/-La-Revue-TCS-.html>).

Les systèmes de culture se revendiquant de l'agriculture de conservation sont extrêmement variés et regroupent sous le même vocable (i) des systèmes de culture en semis direct (absence de travail du sol, même superficiel) associant des plantes de couverture en interculture ou des couverts vivants tout au long du cycle de la culture ; (ii) des systèmes en techniques culturelles simplifiées où le mulch laissé par les résidus contribue à la couverture du sol. Ce dernier type s'est largement développé en France ces dix dernières années avec plus de 36% des surfaces implantées ayant recours à un travail du sol simplifié. Mais le développement de ces techniques s'est accompagné d'un recours accru aux herbicides pour détruire le couvert végétal avant le semis (Agreste, 2016 - Synthèse des enquêtes Pratiques Culturelles, 2014). Les expérimentations menées au sein de l'INRA ont cependant montré qu'il est possible d'appliquer les principes de la protection intégrée en agriculture de conservation (Chauvel et al., 2011) et de réduire ainsi significativement les impacts environnementaux et la dépendance aux produits phytosanitaires.

Comme pour l'agriculture biologique, l'agriculture de conservation suppose une réflexion sur l'efficacité et/ou la substitution des intrants à l'échelle du système technique. Pour autant, cette réflexion ne s'étend pas nécessairement à la reconception à l'échelle de l'exploitation visant à l'autonomie. Cependant l'accent mis sur la vie du sol peut favoriser cette démarche.

Sous une même appellation, peuvent coexister une grande diversité de pratiques de travail du sol, de cultures dans la rotation, de variétés (Le Campion et al., 2016). Par exemple, le réseau agriculture durable (RAD-CIVAM) réunit sous le terme d'**agriculture durable** les pratiques d'agriculteurs qui tentent de "faire mieux avec moins" dans des exploitations à taille humaine, liées au sol, économes en intrants comme en moyens de production, dont l'agriculture biologique (Boiffin et al., 2013).

L'**agroforesterie** peut également être vue comme un niveau de diversification des systèmes techniques évoqués plus haut. Elle associe dans une même parcelle la culture et la production de bois pour la biomasse ou la production fruitière. Néanmoins, si l'agroforesterie présente des atouts indéniables, sa principale difficulté réside dans l'horizon de temps et le changement de mode de raisonnement qu'elle nécessite. Développer une parcelle agroforestière demande en effet de se projeter à moyen et long termes et de repenser son système de production. S'agissant des plantations intraparcellaires d'essences forestières, les superficies financées au titre de la mesure communautaire en faveur de l'agroforesterie depuis 2010 s'établissaient à 1 250 ha en France (Balny et al., 2015).

3.3 Une tentative de modélisation de la diversité en croisant systèmes techniques et ancrage territorial

Une représentation de la diversité des modèles et modes de production peut être réalisée en croisant deux dimensions (Duru et al., 2016 ; Therond et al., 2017 ; Plumecoq et al., 2018 a et b) :

- Les stratégies de gestion mobilisées dans les systèmes techniques. Trois types de stratégies sont décrits, qui s'inspirent du modèle ESR, en caractérisant le niveau d'écologisation des intrants.
- L'ancrage territorial et les systèmes alimentaires dans lesquels ils s'insèrent (de l'économie circulaire aux marchés mondiaux).

Les auteurs s'appuient sur une typologie agronomique de sept formes d'agriculture caractérisant les systèmes de production agricole plus ou moins durables, suivant la manière dont intrants exogènes et services écosystémiques endogènes à l'écosystème sont utilisés, et leur mode d'insertion dans les systèmes alimentaires. Une illustration de la mise en œuvre de leur cadre d'analyse en positionnant ces

formes d'agriculture emblématiques (sans pour autant être exhaustifs) (Figure 1 ; adaptée de Therond et al., 2017 ; Plumecoq et al., 2018a) peut être proposée :

- **Les systèmes techniques basés sur l'emploi d'intrants associés aux marchés de masse** dont la fixation des cours se fait à l'échelle européenne ou mondiale. Ces systèmes sont spécialisés (cultures ou élevage strictement au sein des exploitations). Ils sont dominants en Europe de l'Ouest (Levidow et al., 2014). Dans ces systèmes alimentaires mondialisés, le pouvoir est très concentré dans les mains de grands opérateurs (Marsden, 2011). La résilience économique des systèmes de production face à la variabilité des prix et aux aléas biophysiques est assurée par des dispositifs contractuels ou assurantiels.
On peut noter qu'il existe également des systèmes de production basés sur l'usage d'intrants biologiques qui sont fortement connectés aux systèmes alimentaires mondialisés pour l'achat d'intrants et la vente des matières premières agricoles.
- **Les systèmes techniques qui visent à optimiser l'efficacité d'utilisation des intrants** en fonction des besoins spatio-temporels des plantes et animaux, limitant ainsi les apports de fertilisants et de pesticides (stratégie d'optimisation de l'efficacité du modèle ESR). Cette stratégie nécessite d'évaluer au mieux, dans le temps et dans l'espace, les services écosystémiques rendus par le système sol-plante-animal, de manière à minimiser le complément d'intrants externes nécessaire pour atteindre les objectifs de production (Figure 1, bas de l'axe Y). Le développement de ce type de système de production est basé sur les innovations technologiques, notamment celles de l'agriculture de précision et sur l'utilisation de variétés végétales et animales moins sensibles aux facteurs limitants biotiques et abiotiques. Les pratiques agricoles restent standardisées et sont donc peu basées sur les connaissances locales.
- **Les systèmes techniques basés sur la substitution des intrants** par des biopesticides ou la lutte biologique. Deux types peuvent alors être distingués selon qu'ils s'insèrent dans **des marchés globaux** ou **des marchés locaux**, suivant une logique d'économie circulaire où la substitution des intrants est permise par les échanges entre opérateurs au sein d'un territoire (ex, flux de matières entre exploitations d'élevage et céréalières). Même si les exploitants cherchent à reproduire le fonctionnement écologique des agroécosystèmes diversifiés, leurs systèmes de production restent basés sur une faible biodiversité planifiée. Pour autant, il est possible que ces pratiques (ex. l'usage de biostimulants) favorisent le développement des services écosystémiques.
- **Les systèmes techniques basés sur les services écosystémiques.** La gestion du système technique ne repose plus sur des intrants mais sur des processus biologiques (régulation par des auxiliaires de culture des bioagresseurs, gestion des cycles de l'azote hors tout apport d'azote minéral). Ces systèmes techniques sont en recherche d'autonomie et les flux de matière sont pensés à l'échelle de l'exploitation ou du territoire. Les propriétés ainsi ciblées par les agriculteurs reposent sur la capacité des écosystèmes à : (i) stocker des nutriments, de l'énergie et de l'eau lorsque ces ressources sont disponibles, et à les restituer à la plante quand elle en a besoin, (ii) réguler la dispersion et l'activité des bioagresseurs et (iii) fournir un habitat approprié aux espèces qui délivrent des services de régulation et à la régulation des bioagresseurs. La particularité de ce type de système est que si les principes écologiques sont génériques, les pratiques de gestion dépendent fondamentalement des situations de production/action. Trois types peuvent être distingués suivant qu'ils s'insèrent dans **des marchés globaux** (agroforesterie, agriculture de conservation...) ou dans **des marchés locaux**, suivant une logique d'économie circulaire où la gestion des flux est permise par **les échanges entre ateliers au sein d'une même exploitation** (systèmes de polyculture-élevage intégrés) ou encore entre opérateurs au sein d'un **territoire géré suivant les principes de l'agriculture intégrée** (ex, flux de matières entre exploitations d'élevage et exploitations céréalières).

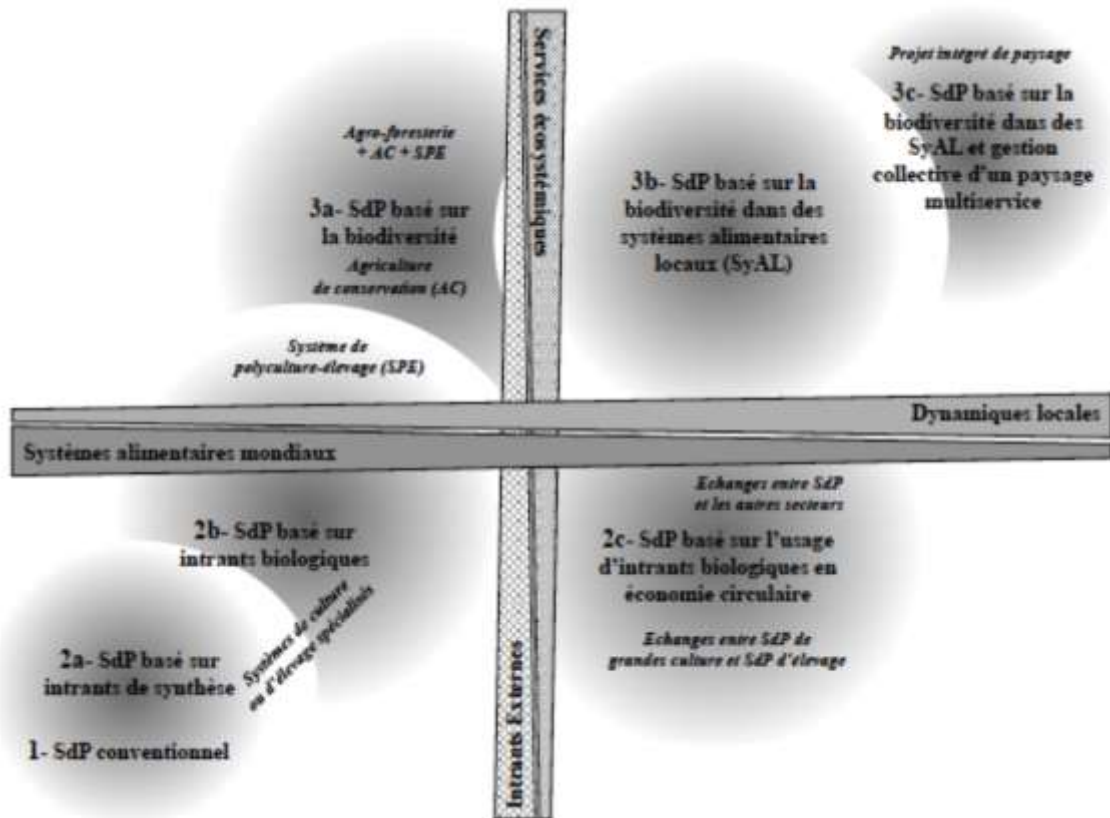


Figure 1 : Positionnement des formes d'agriculture décrites par Therond et al. (2017) suivant leur degré d'écologisation et leur ancrage territorial. Quelques exemples de systèmes techniques associés à ces formes d'agriculture sont indiqués en gris (d'après Plumecoq et al., 2018a). Notes issues de Plumecoq et al. (2018a) : SdP signifie système de production agricole. Les formes d'agriculture numérotées de 2 et 3 correspondent à des alternatives au modèle d'agriculture industrielle historique souvent qualifié de « conventionnel » (numéroté 1). Le passage des types 2 à 3 indique un changement profond de mode de fonctionnement biotechnique allant des systèmes de production (Axe Y) basés sur l'usage d'intrants anthropiques externes (2) à ceux basés sur les services écosystémiques (3). Les mentions a, b et c renvoient aux relations entre les systèmes de production et les systèmes alimentaires mondiaux ou les dynamiques territoriales (Axe X). Certaines formes d'agriculture sont déjà bien développées ; d'autres correspondent à des niches ou représentent des formes d'agriculture potentielles dans une région ou un pays donné. Le plus souvent, différentes formes coexistent sur un territoire donné ; l'une d'entre elles (ou plusieurs) étant le plus souvent dominante. Des exemples emblématiques sont indiqués en italique (l'agriculture de conservation – AC – est ici comprise au sens de la FAO, <http://www.fao.org/conservation-agriculture/fr/>).

En dehors des statistiques sur les formes d'agriculture relevant de dispositifs de certification, il n'existe que peu d'études sur la diversité des systèmes techniques mis en œuvre à l'échelle nationale ou régionale (par exemple Andersen et al., 2007 à l'échelle européenne ou Guichard et al., 2013 sur les systèmes de cultures intégrant le colza). Les travaux se concentrent généralement sur la caractérisation de la diversité des systèmes pour des zones géographiques limitées (aire d'alimentation et de captage d'eau potable, zone atelier, bassin d'irrigation) en lien avec des problématiques environnementales (Ravier et al., 2015 ; Bouty, 2015 ; Leenhardt et al., 2010), de gestion des variétés (Fargue-Lelièvre et al., 2011) ou d'évolution des systèmes techniques (Chantre et al., 2015 ; Mignolet et al., 2007) par exemple.

4. Conclusion et éléments de réflexion

La notion de « diversité » des agricultures renvoie implicitement à la reconnaissance de différences dans les processus de production et/ou de valorisation des produits agricoles, et donc à la façon de caractériser ces différences, voire de proposer une typologie des formes de mise en œuvre et de valorisation de la production agricole. Une première étape a donc été de recenser les travaux mettant en avant la variété des formes d'agricultures existantes et de questionner, à dire d'experts, les différentes dimensions de cette diversité. Il apparaît que, pour caractériser les types d'agriculture, une multitude d'entrées sont envisageables : environnementale, socio-économique, productive, technique. Les échanges réalisés dans les groupes filières de grandes cultures montrent que la notion de « diversité des agricultures » renvoie à un regard multifactoriel et multi-échelle.

Cet article revient essentiellement sur les modes de production agricoles, en illustrant pour certains points leur dépendance vis-à-vis de la diversité des voies de valorisation dans les filières (au travers des activités de commercialisation, de transformation, de distribution).

Nous ouvrons ici le débat aux éléments de réflexion qui nous sont apparus lors de la réalisation de ce travail.

4.1 L'échelle de la diversité

Suivant le grain auquel on caractérise la diversité des agricultures, celle-ci peut être un facteur de résilience (ex. diversité des cultures pour faire face aux aléas climatiques et économiques) ou refléter la diversité des conditions pédoclimatiques de production et d'implantation des filières (ex. structuration des bassins de production par rapport à l'élevage et aux grandes cultures).

La question de l'échelle d'observation reste essentielle pour analyser la diversité des agricultures. Selon qu'on se place à l'échelle du bassin d'approvisionnement, d'une région, d'une filière, de l'exploitation agricole ou de la parcelle, la diversité observée sera plus ou moins importante et relevant de différentes dimensions. A l'échelle de la parcelle, elle peut être intra parcellaire et/ou entre parcelles ou groupes de parcelles, et concerne essentiellement les aspects techniques (diversité variétale, d'espèces, des techniques culturales conduites, ...), voire la diversité des surfaces d'intérêt écologique qui entourent ces parcelles. A l'échelle du territoire, la diversité peut s'observer comme la coexistence de systèmes de production spécialisés, qui eux-mêmes peuvent présenter une faible diversité à l'échelle de leur exploitation. Les logiques d'économies d'échelle peuvent amener des territoires à se spécialiser dans un type d'agriculture (Roguet et al., 2015), conduisant à une perte de diversité des agricultures avec des effets sociaux et environnementaux qui peuvent affecter d'autres diversités (de métiers, de savoir-faire, de faune et de flore...). En même temps, la spécialisation territoriale pourrait rendre les territoires plus performants (par exemple du point de vue des économies d'échelle au niveau des entreprises et du territoire) tout en permettant de conserver une diversité à l'échelle française. La diversité des agricultures est ainsi une notion porteuse de tensions et dont le contenu s'interprète en fonction de l'échelle considérée.

L'analyse des données mobilisables pour caractériser la diversité des agricultures montre que cet exercice est rendu difficile par l'absence d'information à l'échelle des systèmes de production. Les données sur les pratiques sont disponibles pratique par pratique ou par culture lorsqu'il est possible d'accéder à l'ensemble de l'itinéraire technique (Guichard et al., 2013). Une caractérisation de la diversité telle que proposée par Duru et al. (2016) est alors restreinte à quelques cas d'étude pour lesquels on dispose d'indicateurs. Les travaux du GIS HP2E³ (Groupement d'intérêt scientifique Grande Culture à Hautes Performances Economiques et Environnementales), ont montré que l'accès aux données pour caractériser les pratiques et les systèmes ainsi que l'exploitation de ces données

³ <https://www.gchp2e.fr/>

demeurait un enjeu fort pour la recherche agronomique (Séminaire « l'amélioration de la connaissance des pratiques en Grandes Cultures » du 7 mars 2017).

4.2 La valeur et le coût de la diversité

L'analyse des dispositifs existant au sein des filières céréales, oléagineux et protéagineux montre qu'hormis certains dispositifs relevant des signes officiels de qualité, les recommandations sur les pratiques sont suffisamment vastes pour permettre une diversité de systèmes de culture et de production, dès lors que les critères de tri sont atteints. On peut alors s'interroger sur le poids de ces critères technologiques sur les choix techniques des agriculteurs, qu'ils soient conscients (pilotage de la stratégie de désherbage pour éviter la réfraction des lots du fait de présence de graines d'adventices) ou issus d'un construit collectif au sein des filières (conseil aux agriculteurs, formation). Si les travaux sur l'adoption des variétés résistantes ont montré un fort frein au sein même des filières à l'adoption d'innovations (Lamine et al., 2010), les filières peuvent également être le moteur d'incitation à l'évolution des pratiques par le biais de primes, comme c'est le cas par exemple de la filière blé Mac Donald.

On ne peut dès lors aborder la question de la diversité sans considérer celle de la valeur de cette diversité. Quelle est la performance économique des systèmes agricoles plus diversifiés ? Quels sont les leviers qui peuvent faire augmenter les performances d'une agriculture diversifiée ? Si les filières ne freinent pas explicitement la diversité, pourquoi celle-ci n'est-elle pas plus importante ?

A qui revient la tâche de contrôler et d'actionner ces leviers ? Par exemple, chez des acteurs semenciers on observe une concentration des efforts d'innovation sur des espèces dites majeures, au détriment de celles dites mineures.

L'exemple de la sélection variétale, nous amène à nous interroger sur l'existence d'un niveau de développement d'une activité ou d'une filière à partir duquel la diversité est considérée comme viable : y a-t-il un niveau critique au-dessous duquel la diversité n'est pas valorisée/valorisable ? Ce niveau est-il défini uniquement par des considérations et par des acteurs économiques ou d'autres facteurs et acteurs interviennent-ils ?

4.3 Pourquoi la « diversité des agricultures » est-elle une question pour l'INRA ?

Comment la recherche publique traite la question de la diversité des agricultures ? L'Inra peut se demander si son activité de recherche est adaptée aux différentes agricultures et plus généralement aux différents modèles de diversité qui se développent en France⁴ ? Une première action pour l'institution et ses acteurs est de prendre conscience de la diversité d'agricultures existante et en émergence. La réflexion développée dans les pages précédentes se propose d'alimenter les réflexions sur les clés d'identification de la diversité des agricultures. Ce recensement non exhaustif des diversités des agricultures constitue une base pour l'élaboration de questions de recherche tout en confrontant l'institution à des questions essentielles :

- La diversité est-elle bonne en soi ? S'agit-il d'un outil de management comme un autre, à mobiliser et à adapter en fonction des situations ?

⁴ Les questions sur la diversité des agricultures et donc la nécessaire diversité des activités de recherche, enseignement, développement, formation ne sont pas nouvelles, bien au contraire. Par exemple de mai 1982 à février 1983 le Ministère de l'agriculture a mené une vaste consultation sur les besoins des agriculteurs en matière de développement, les Etats Généraux du Développement Agricole, qui induisit des travaux sur ce thème.

- Y a-t-il une diversité souhaitable et une autre qui ne l'est pas ? Et si oui, y a-t-il un écart entre la diversité actuelle et la diversité souhaitable ? Toute diversité doit-elle / peut-elle être soutenue par la production de connaissances de l'Inra ?
- Quels sont les moteurs et les partenariats de la diversité ? La diversité des agricultures est-elle une cible et/ou le résultat des politiques publiques et privées ? Peut-elle se développer comme une stratégie individuelle ou doit-elle être développée à l'initiative d'un collectif (filières, groupe d'agriculteurs, d'industriels, de distributeurs) ? Selon les cas, comment la recherche publique devrait-elle agir en termes de partenariats, de méthodes, de choix de programmes... ?

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier pour leur contribution à ce document :

Marie-Jo Amiot (Inra), Marc Anton (Inra), Laetitia Authenac (Union Française des Semenciers), Alain Baranger (Inra), Laurent Bedoussac (ENSFEA), Adeline Boire (Inra), Adeline Buitink (Inra), Frédéric Capel (Inra), Sébastien Chatre (RAGT), Bernard de Verneuil (ex président de Terres Inovia), Yves Dronne (ex. Inra), Dominique Dutartre (président d'honneur du pôle IAR), Karine Gallardo (Inra), Anne Joseau (FranceAgriMer), Marianne Le Bail (AgroParisTech), Olivia Le Lamer (FranceAgriMer), Céline Le Guillou (Terres Univia), Michel Lessire (Inra), Olivier Lepiller (CIRAD), Michel Lessire (Inra), Luc Ozanne (Sofiproteol), Christophe N'Guyen-Thé (Inra), André Pouzet (ex directeur de Terres Inovia), Yann Raoul (Oléon), Aude Ridier (AgroCampusOuest), Bernard Rolland (Inra), Thierry Rouxel (Inra), Gilles Ravot (Pivert), Perrine Tonin (Groupe Avril), Valérie Uyttewaal (GEVES), Francis Valter (Groupe Avril), Anne-Sophie Voisin (Inra), Stéphane Wallerand (Inra).

Références bibliographiques

- Agreste, 2012. Recensement agricole 2010, Exploitations de grandes cultures en France métropolitaine. 283, 4 p. Agreste Primeur
- Agreste, 2014. Le statut juridique des exploitations agricoles : évolutions 1970-2010. Agreste Les Dossiers N° 20 - juin 2014.
- Agreste, 2015. Enquête sur la structure des exploitations agricoles en 2013. Agreste Primeur, numéro 325, juin 2015.
- Agreste, 2016. Enquête Pratiques phytosanitaires sur les grandes cultures 2014. Agreste Les Dossiers N° 36 - septembre 2016
- Analyse du CEP, 2016. L'agriculture familiale en France métropolitaine : éléments de définition et de quantification. Centre d'étude et de prospective. Analyse N° 90 - Mai 2016
- Andersen E., Elbersen B., Godeschalk F., Verhoog F. 2007. Farm management indicators and farm typologies as a basis for assessments in a changing policy environment. *Journal of Environmental Management*, Volume 82 (3), 353-362. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.04.021>.
- Balny P., Domallain D., de Galabert M., 2015. Promotion des systèmes agroforestiers - Propositions pour un plan d'actions en faveur de l'arbre et de la haie associés aux productions agricoles. Rapport (n°14094) pour le Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces ruraux. 79 pp.
- Boiffin J., Dedieu B., Rolland B., 2013. Quand RAD-CIVAM et chercheurs se rencontrent. *Courrier de l'Environnement de l'INRA*, 63, 77-85.
- Bonny S., 2011. L'agriculture écologiquement intensive : nature et défis. *Cahiers Agricultures* 20 (6), nov-déc 2011, pp. 451-462.
- Bouty C., 2015. Liens entre évolutions des parcelles d'exploitation et évolutions des systèmes de culture : analyse à l'échelle d'un petit territoire agricole (plaine Sud de Niort). Thèse de doctorat AgroParisTech. 372pp

- Chantre E., Cerf M., Le Bail M., 2014. Transitional pathways towards input reduction on French field crop farms. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 13(1), 69-86. doi.org/10.1080/14735903.2014.945316
- Chauvel B., Tschudy C., Munier-Jolain N., 2011. Gestion intégrée de la flore adventice dans les systèmes de culture sans labour. *Cah Agric* 20 : 194-203. doi : 10.1684/agr.2011.0491
- Duru M., Therond O., Martin G. Martin-Clouaire R., Magne M.A., Justes E., Journet E.P., Aubertot J.N., Savary S., Bergez J.E., Sarthou J.P. 2015. How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: a review. *Agron. Sustain. Dev.* 35 :1259–1281. doi : 10.1007/s13593-015-0306-1
- Duru M., Therond O., Roger-Estrade J., Richard G., 2016. Agriculture models at the crossroads of farming systems, food systems and territorial dynamics. 12th European IFSA Symposium, At Harper Adams University.
- Guichard L., Reau R., Schmit A., 2013. Typologie des itinéraires techniques : Mieux connaître la diversité pour repérer les marges de progrès à explorer. Séance Académie d'Agriculture, 20 novembre 2013
- Hill S.B., Mac Rae R.J., 1995. Conceptual frameworks for the transition from conventional to sustainable agriculture. *J Sustain Agricult* 7(1), 81–87
- Horlings L.G., Marsden T., 2014. Exploring the 'New Rural Paradigm' in Europe: Eco-economic strategies as a counterforce to the global competitiveness agenda. *European Urban and Regional Studies*, 21, 4–20.
- Lamine C., Meynard J-M., Bui S., Messéan A., 2010. Réductions d'intrants: des changements techniques, et après ? Effets de verrouillage et voies d'évolution à l'échelle du système agro-alimentaire. *Innovations Agronomiques* 8, 121-134.
- Laurent C., Cartier S., Fabre C., Mundler P., Ponchelet D., Remy J., 1998. L'activité agricole des ménages ruraux et la cohésion économique et sociale. *Economie Rurale* 224, 12–21.
- Le Champion A., Oury F.X., Heumez E., Rolland B., 2016. Les limites de la comparaison « agriculture conventionnelle » versus « agriculture biologique » dans la définition de stratégies de sélection. Exemple des céréales à paille. *Courrier de l'environnement de l'Inra* n°66, avril 2016, 43-58.
- Leenhardt D., Angevin F., Biarnès A., Colbach N., Mignolet C., 2010. Describing and locating cropping systems on a regional scale. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 30, 131–138. doi:10.1051/agro/2009002
- Levidow L., Pimbert M., Vanloqueren G., 2014. Agroecological Research: Conforming—or Transforming the Dominant Agro-Food Regime? *Agroecology and Sustainable Food Systems* 38(10): 1127-1155.
- Fargue-Lelièvre A., Moraine M., Coléno F.-C., 2011. Farm typology to manage sustainable blackleg resistance in oilseed rape. *Agronomy for Sustainable Development* 31, 733–743. doi:10.1007/s13593-011-0044-y
- Marsden T.K., 2011. From post-productionism to reflexive governance: Contested transitions in securing more sustainable food futures. *Journal of Rural Studies*, vol. 29, pp. 123-134.
- Meynard J.M., Messéan A., Charlier A., Charrier F., Farès M., Le Bail M., Magrini M.B., 2013. Freins et leviers à la diversification des cultures. Etude au niveau des exploitations agricoles et des filières. Rapport d'étude, INRA, 226 p.
- Meynard J.-M., Messéan A., Charlier A., Charrier F., Fares M., Le Bail M., Magrini M.-B., Savini I., Réchauchère O., 2014. La diversification des cultures : lever les obstacles agronomiques et économiques. Versailles - Editions Quæ.
- Mignolet C., Schott C., Benoît M., 2007. Spatial dynamics of farming practices in the Seine basin: methods for agronomic approaches on a regional scale. *Sci. Total Environ.* 375, 13–32.
- Morel K., 2016. Viabilité des microfermes maraîchères biologiques. Une étude inductive combinant méthodes qualitatives et modélisation. Sciences agricoles. Université Paris-Saclay, 2016. 278pp + annexes.

Plumecocq G., Debril T., Duru M., Magrini M-B., Sarthou J-P., Therond O., 2018 (a). Caractérisation socio-économique des formes d'agriculture durable. *Économie rurale*, 363, 99-120. doi:10.4000/economierurale.5430

Plumecocq G., Debril T., Duru M., Magrini M-B., Sarthou J., Therond O., 2018 (b). The plurality of values in sustainable agriculture models: diverse lock-in and coevolution patterns. *Ecology and Society* 23(1):21. <https://doi.org/10.5751/ES-09881-230121>

Pluvinage J., 2014. L'exploitation agricole, entre famille et entreprise : 60 ans de débats et d'itinéraire de recherche personnel *in* L'agriculture en famille : travailler, réinventer, transmettre. doi: 10.1051/978-2-7598-1192-2.c003

Purseigle F., Nguyen G., Blanc P. (Eds.), 2017. Le nouveau capitalisme agricole : de la ferme à la firme, Presses de Sciences Po, 305 p.

Purseigle F., Hervieu B., 2015. The sociology of agricultural worlds: from a sociology of change to a sociology of coexistence. *Revue d'Études en Agriculture et Environnement*, Volume 96, Issue 01, 59-90.

Purseigle F., Hervieu B., 2013. *Sociologie des Mondes agricoles*, Armand Colin-Collection U, 320 p.

Ravier C., Prost L., Jeuffroy M.H., Wezeld A., Paravanoe L., Reau R. 2015. Multi-criteria and multi-stakeholder assessment of cropping systems for a result-oriented water quality preservation action programme. *Land Use Policy* 42 (2015) 131–140.

Roguet C., Gagné C., Chatellier V., Cariou S., Carlier M., Chenut R., Perrot C., 2015. Spécialisation territoriale et concentration des productions animales européennes: état des lieux et facteurs explicatifs. *INRA Prod. Anim.* 28(1), 5-22.

Therond O., Duru M., Roger-Estrade J., Richard G., 2017. A new analytical framework of farming system and agriculture model diversities. A review, *Agronomy for Sustainable Development*, vol. 37, pp. 21.

Van der Ploeg J.D., Laurent C., Blondeau F., Bonnafous P., 2009. Farm diversity, classification schemes and multifunctionality. *Journal of Environmental Management* 90 (2009) S124–S131.

Viaux P., 2011. Les systèmes de production aujourd'hui ; comment s'y retrouver ? Académie d'Agriculture de France – Séance du 2 février 2011.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0).



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « *Innovations Agronomiques* », la date de sa publication, et son URL ou DOI).