

## Une typologie d'agriculteurs pour étudier les proximités techniques à l'agriculture biologique à l'échelle d'une zone à enjeu eau

Gratecap J.-B.<sup>1</sup>, Wezel A.<sup>1</sup>, Casagrande M.<sup>1</sup>, Martin P.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Département Agroécologie et Environnement, ISARA-Lyon, 23 rue Jean Baldassini, F-69364 Lyon cedex 07

<sup>2</sup>AgroParisTech, UMR 1048 SAD APT, Bâtiment EGER, BP 01, 78 850 F- Thiverval-Grignon

<sup>3</sup>INRA, UMR 1048 SAD APT, Bâtiment EGER, BP 01, F- 78 850 Thiverval-Grignon

**Correspondance** : jbgratecap@gmail.com

### Résumé

L'agriculture biologique (AB) est considérée comme une solution pour la préservation des ressources en eau potable sur les aires d'alimentation de captages. Il devient donc important pour les gestionnaires locaux d'identifier des agriculteurs conventionnels susceptibles d'engager une conversion à l'AB. L'objectif de cet article est d'évaluer la proximité technique à l'AB d'exploitations conventionnelles situées sur une zone à enjeu eau. On mobilise pour cela une méthode typologique basée sur l'analyse de la diversité des principes d'action à l'origine de l'organisation des systèmes de cultures. Elle permet la comparaison entre les modalités d'organisation des systèmes de culture des agriculteurs conventionnels et les modalités d'organisation antérieures à la conversion d'agriculteurs biologiques. L'analyse comparative réalisée sur 21 exploitations laitières (dont trois en AB) permet de distinguer cinq types d'éleveurs. Elle met en évidence une spécificité forte des pratiques antérieures à la conversion des éleveurs biologiques. Seuls deux éleveurs conventionnels peuvent ainsi être considérés comme proches de l'AB. On observe pour deux autres types d'agriculteurs des proximités partielles qui peuvent être mobilisées par les gestionnaires pour initier des démarches de transition vers l'AB. Les degrés de proximité technique à l'AB sont principalement liés à la diversité des objectifs et des conceptions entre éleveurs.

**Mots-clés** : Pratiques agricoles, agriculture biologique, proximité technique, principes d'action, typologie d'agriculteurs, zone à enjeu eau

### **Abstract: Similarity of technical logics of cropping systems organization between conventional and recently converted organic farmers in a water catchment area.**

Organic farming is considered as a solution to preserve water quality in drinking water catchments. For local managers of these catchments it is thus important to identify conventional farmers for potential conversion to organic farming. The aim of this article is to assess technical similarity of conventional farmers concerned by a water catchment to organic farming. We build a typology of farmers based on technical logics related to cropping systems organization. We differentiated five types of farmers among 18 conventional dairy farmers and three recently converted organic farmers. According to our results, only two farmers can be considered as close to technical logics identified in organic farms. Nevertheless, we could identify partial technical similarities for two other farmer groups. These similarities may be useful for catchment managers to initiate transitions towards organic farming.

**Keywords**: Agricultural practices, organic farming, technical logics, typology of farmers, water catchment area

## Introduction

L'agriculture biologique (AB), notamment parce qu'elle interdit l'usage des engrais chimiques et des produits phytosanitaires de synthèse, est considérée par les acteurs institutionnels comme un outil pertinent pour la diminution des transferts de nitrates et de pesticides vers les ressources en eau (Vincent *et al.*, 2011). Afin de restaurer sur le long terme la qualité des ressources en eau potable sur les captages prioritaires au titre du Grenelle de l'Environnement, ces acteurs institutionnels souhaitent concentrer les conversions à l'AB sur les Aires d'Alimentation de Captages (AAC). Face à ces enjeux, il devient intéressant pour les gestionnaires locaux en charge de la qualité des eaux potables d'évaluer le potentiel de développement de l'AB sur les zones à enjeu eau, en identifiant les agriculteurs conventionnels susceptibles d'engager une conversion à l'AB. L'évaluation d'un potentiel de conversion à l'AB sur des exploitations conventionnelles pose problème. Les études *a posteriori* des trajectoires de transition vers l'AB ou vers d'autres modes de production plus durables montrent que ces processus sont complexes. Ils se caractérisent par une intrication forte entre les motivations des agriculteurs, des facteurs déclencheurs ponctuels et des degrés variés de changement des pratiques (Lamine, 2011). Ces études mettent également en évidence la diversité des types de trajectoires, en distinguant souvent des trajectoires progressives et des trajectoires en rupture (Bonnaud *et al.*, 2000; Lamine *et al.*, 2009). Face à la pluralité des processus en jeu et des motivations à l'origine du changement, il est difficile d'identifier *a priori* les exploitations concernées par une conversion future.

La complexité des transitions explique que peu d'études se soient explicitement intéressées à la définition d'un potentiel de conversion sur des exploitations conventionnelles. Des analyses qualitatives fondées sur les perceptions des agriculteurs ont permis d'identifier des exploitants conventionnels qui envisageaient une conversion à l'AB (Fairweather, 1999) ou qui se considéraient eux-mêmes comme ayant des pratiques proches de l'AB (Sutherland, 2011). Néanmoins, ces approches ne peuvent être considérées comme suffisantes pour définir un potentiel de conversion, car elles n'intègrent pas la question de la proximité entre le système technique avant conversion et les systèmes en AB (Lamine et Bellon, 2009a). Sutherland (2011) remarque ainsi que les agriculteurs se réclamant de pratiques proches de l'AB ne développent pas de connaissances spécifiques sur les techniques alternatives propres aux systèmes à bas intrants. La question de la proximité technique à l'AB sur des exploitations conventionnelles a été abordée par Petit (2013), qui propose une méthode d'analyse de l'ampleur du saut technique à réaliser pour adopter des pratiques biologiques. L'ampleur de ce saut est évaluée par rapport à des pratiques types définies à dire d'experts et conformes aux principes de l'AB. Cette approche évalue donc une proximité générale des pratiques à ces principes mais n'intègre pas les spécificités locales des pratiques en AB et la diversité potentielle des conduites sur les exploitations biologiques d'un territoire (Guthman, 2000). Cette dernière étude montre que les pratiques des agriculteurs biologiques peuvent être très hétérogènes. Aucune méthode directe d'évaluation des proximités techniques entre les exploitations conventionnelles et les exploitations biologiques d'un même territoire n'a à notre connaissance été proposée.

Notre démarche part du postulat suivant : la proximité technique à l'AB ne peut se résumer à la proximité des techniques mobilisées par les exploitants, car aucune technique prise isolément ne peut être considérée comme spécifique à l'AB. Ces techniques peuvent être utilisées par des agriculteurs conventionnels avec des objectifs différents. Le binage en est un exemple. Si cette technique renvoie principalement au désherbage sur les exploitations en AB, ce n'est pas nécessairement le cas chez les agriculteurs conventionnels. Certains mobilisent ainsi cette technique pour enfouir les engrais minéraux et optimiser leur utilisation par la plante cultivée. Plus que la présence de techniques identifiées comme « typiques » de l'AB, on considère que la spécificité des systèmes techniques en AB relève d'une organisation générale des pratiques à l'échelle de l'exploitation et des éléments de cohérence entre ces pratiques et les objectifs de l'agriculteur (Bonnaud *et al.*, 2000; Darnhofer *et al.*, 2010). Pour identifier différents degrés de proximité technique à l'AB sur un échantillon d'exploitations conventionnelles

concernées par une zone à enjeu eau, on cherche à développer une méthode typologique reposant sur une analyse systémique et compréhensive des pratiques.

De nombreux travaux en agronomie se sont centrés sur les « raisons de faire » des agriculteurs (Papy, 1994; Mathieu, 2004). Darré (2004) distingue les études centrées sur les processus de décision et les études s'intéressant aux formes de connaissances. Les premières portent sur les modèles d'action des agriculteurs et visent à modéliser les processus de décision à l'origine des pratiques (Aubry *et al.*, 1998b). La description fine et exhaustive des processus de décision à l'origine des modalités d'organisation des systèmes de culture sur l'ensemble du territoire d'exploitation constitue une approche lourde et par conséquent difficilement mobilisable pour une approche typologique à l'échelle d'un territoire (Aubry *et al.*, 1998a). Plus fondamentalement, ces modèles n'intègrent pas les formes de connaissances (ou conceptions) des agriculteurs par rapport aux enjeux techniques. Darré (2004) définit les conceptions comme « les façons de concevoir les choses qui commandent et justifient, à leurs propres yeux, les actes d'un individu ou d'un ensemble d'individus ». Nous considérons que les principales différences entre agriculteurs conventionnels et agriculteurs biologiques relèvent surtout de différences d'objectifs et de conceptions, tant sur les techniques que sur les modalités de conduite du système d'exploitation. On cherche ici à intégrer cette question dans une analyse typologique pour identifier différents degrés de proximité à l'AB.

Les travaux centrés sur la formalisation de la diversité des pratiques à l'échelle territoriale constituent un cadre conceptuel et méthodologique intéressant pour l'étude des proximités à l'AB. Ces méthodes permettent la création d'une typologie d'exploitations « située », c'est-à-dire adaptée à la problématique de l'étude et au territoire (Girard, 2006). Chaque type d'exploitation est caractérisé par un agencement de pratiques spécifiques que l'on identifie par des analyses multivariées. Ces analyses permettent de formaliser l'hétérogénéité des logiques techniques entre exploitants (Nesme *et al.*, 2006; Girard *et al.*, 2008). Si ces méthodes ont déjà été mobilisées pour mettre en évidence des proximités techniques à un mode de production précis, comme par exemple un cahier des charges AOC (Thénard *et al.*, 2007), la question de la proximité à l'AB n'a pas été abordée. Afin d'adapter la méthodologie à notre objectif, les différences de conceptions entre type d'agriculteurs doivent être intégrées à l'analyse via une étude systématique du discours de l'exploitant.

L'objectif de cet article est d'évaluer la proximité technique à l'AB d'exploitations conventionnelles situées sur une zone à enjeu eau. L'évaluation repose sur l'identification de proximités des principes d'action à l'origine des pratiques d'organisation des systèmes de culture. Pour cela, on compare les principes d'action mobilisés par des agriculteurs conventionnels aux principes d'action antérieurs à la conversion d'agriculteurs récemment convertis en AB. L'étude est réalisée sur des exploitations laitières concernées par la zone d'alimentation en eau potable de la ville de Bourg en Bresse.

## 1. Matériel et méthodes

### 1.1 Site d'étude et description de l'échantillon

Le site d'étude est situé en Rhône-Alpes, à proximité de Bourg en Bresse. Les quatre communes sur lesquelles les entretiens ont été menés constituent une zone d'alimentation en eau potable pour l'agglomération. L'élevage bovin laitier constitue l'orientation dominante sur cette zone. L'échantillon est composé de 22 exploitations laitières situées sur la zone à enjeu eau, dont quatre sont en AB. L'échantillonnage pour les exploitations conventionnelles a été réalisé de façon à avoir une hétérogénéité forte des structures d'exploitations au sein de cette orientation laitière. La part des ateliers secondaires (vente de céréales, viande) diffère selon les exploitations. L'intensification des pratiques d'élevage fluctue fortement d'une exploitation à l'autre : l'échantillon intègre des exploitations extensives (0.7 Unités Gros Bétail/ha [UGB/ha] de Surface Fourragère Principale [SFP]; production annuelle de 2500 l par Vache Laitière [VL]) et des exploitations plus intensives (jusqu'à 2.1 UGB/ha de

SFP, productivité maximum de 9400 l par VL). Le système d'alimentation est généralement mixte et associe du maïs ensilage et une part variable de pâturage. La Surface Agricole Utile [SAU] moyenne de ces 18 exploitations est de 99 ha, avec des SAU comprises entre 53 et 180 ha. La collecte et la transformation du lait sont réalisées par une seule coopérative. Aucune exploitation de l'échantillon ne valorise le lait produit via des filières courtes, ce qui est aussi le cas des exploitations biologiques qui commercialisent le lait via une coopérative spécialisée dans l'AB.

Les quatre exploitations en AB situées sur ou à proximité directe de la zone à enjeu eau ont toutes été enquêtées. Trois d'entre elles constituent nos références locales pour évaluer les proximités des principes d'action des éleveurs conventionnels à l'AB. Ces trois exploitations ont toutes connu une conversion relativement récente à l'AB (moins de 10 ans). Les transitions décrites par les trois éleveurs correspondent à des trajectoires progressives d'évolution des pratiques d'organisation des systèmes de culture, caractérisées notamment par une dynamique continue et ancienne de diminution des intrants sur culture. Les caractéristiques de ces exploitations laitières rendent possible une comparaison directe avec les exploitations conventionnelles décrites plus haut. La SAU moyenne est de 84 ha. Le taux de chargement moyen est semblable à celui observé sur les exploitations conventionnelles (1,2 contre 1,3 UGB/ha de SFP). La présence de maïs ensilage dans la ration permet le maintien d'une productivité moyenne plutôt haute en AB pour la région (6100 l/VL). La quatrième exploitation biologique résulte d'une installation et n'est pas intégrée à l'analyse.

### 1.2 Choix méthodologiques pour l'analyse de la proximité technique à l'AB

Pour évaluer la proximité technique à l'AB d'exploitations conventionnelles, on mobilise une méthode innovante basée sur l'analyse des principes d'action. On définit les **principes d'action** comme des méta-raisonnements à l'origine de l'organisation concrète des pratiques par l'agriculteur sur le territoire d'exploitation. Ils correspondent à des éléments de cohérence liant les règles de décision mobilisées par l'agriculteur pour planifier et piloter son système technique. En analysant les principes d'action, on se positionne à l'interface entre les travaux sur les modèles d'action centrés sur l'étude des processus de décision à l'origine des pratiques et les travaux ayant pour objet les conceptions de l'agriculteur par rapport à des enjeux techniques. Ce positionnement hybride est intéressant car il permet d'intégrer au sein d'une même analyse les multiples dimensions intriquées dans les processus de transitions vers l'AB (Lamine, 2011). L'enjeu n'est pas ici de modéliser le système décisionnel de l'agriculteur mais bien d'identifier les conceptions à l'origine de la diversité des modalités d'organisation des pratiques.

Du fait de l'interdiction des intrants chimiques dans le cahier des charges de l'AB, la comparaison directe des pratiques entre exploitants conventionnels et biologiques aurait rendu difficile la mise en évidence de modalités d'organisation des systèmes de culture communes entre les deux catégories d'agriculteurs. Les pratiques antérieures à la conversion des exploitants biologiques sont donc mobilisées comme références pour l'analyse de la proximité technique à l'AB et sont intégrées dans la typologie. La progressivité des transitions décrites par les éleveurs biologiques rend possible cette approche. En l'absence de cas de transitions en rupture sur ce territoire, notre échantillon ne nous offre pas la possibilité de détecter les principes d'action propices à ce type de transition vers l'AB. Les conversions récentes sur les exploitations en AB nous ont permis de reconstituer avec une certaine fiabilité les pratiques antérieures à la période de conversion administrative.

### 1.3 Déroulement des entretiens

L'enquête repose sur 22 entretiens semi-directifs menés en 2011 chez des éleveurs laitiers conventionnels (n=18) et en AB. Le guide d'entretien a été construit pour décrire les systèmes de culture à l'échelle du territoire d'exploitation. L'accent a été particulièrement mis sur les pratiques ayant un impact potentiel sur les pollutions diffuses en nitrate et en pesticides, à savoir l'organisation des successions culturales sur le territoire d'exploitation, la fertilisation azotée et l'utilisation des pesticides pour la lutte contre les adventices, les maladies et les ravageurs. La gestion des prairies a été intégrée

à l'analyse. A notre connaissance, la diversité des modalités d'organisation des systèmes de culture sur des exploitations laitières n'a pas fait l'objet d'analyse spécifique dans des travaux antérieurs.

Comme il nous était impossible de traiter à la fois des systèmes de culture et des systèmes d'élevage au cours d'un même entretien, la diversité des pratiques relatives aux systèmes d'élevage (système fourrager, alimentation, soin aux animaux) n'a pas été directement analysée. Ces derniers ont été décrits sommairement grâce à des indicateurs permettant d'identifier différents niveaux d'intensification en élevage (productivité par VL, taux de chargement). Ces indicateurs sont mobilisés comme variables illustratives pour la description des types.

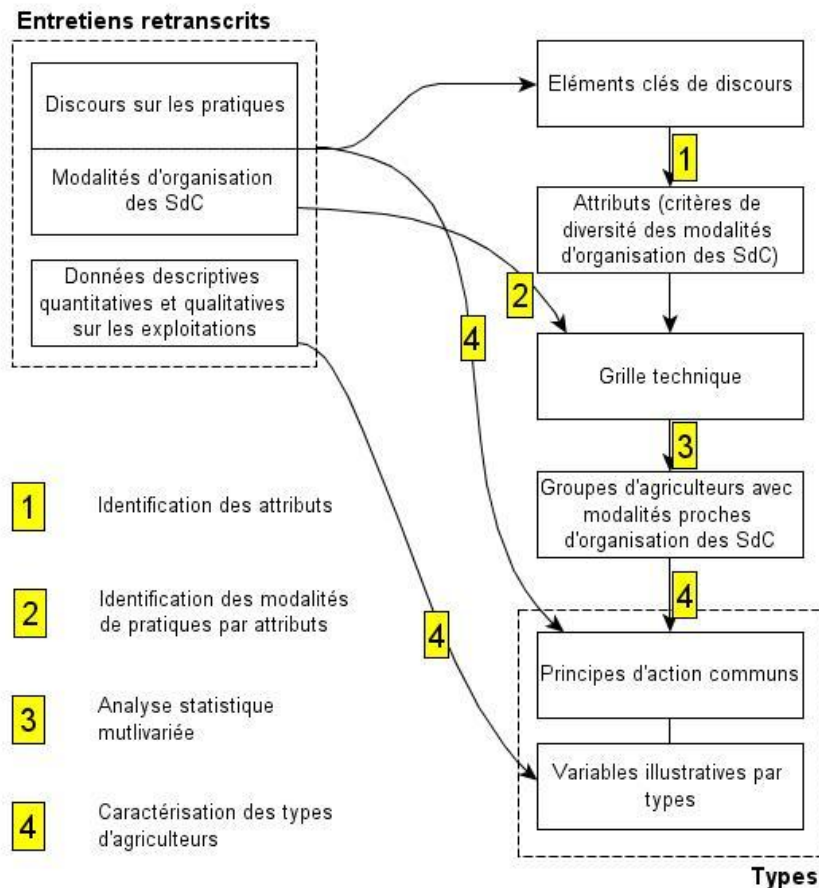
La conduite de l'entretien a été adaptée à l'étude des principes d'action. L'objectif était d'identifier les règles relatives à l'organisation des pratiques et d'amener l'exploitant à justifier ses choix techniques. Pour cela, le guide d'entretien intégrait la question de la variabilité des successions culturales et des itinéraires techniques dans l'espace (ajustement des pratiques en fonction des différentes parcelles) et dans le temps (pilotage et ajustement des pratiques d'une année sur l'autre). L'exploitant était ensuite amené à commenter les descriptions techniques en identifiant les éléments de cohérence de ses pratiques et en expliquant ce qui fait selon lui leur spécificité. L'étude des principes d'action repose sur l'analyse du discours de l'agriculteur et a donc nécessité une retranscription intégrale des entretiens.

#### 1.4 Construction de la typologie

Pour évaluer la proximité des principes d'action entre agriculteurs conventionnels et biologiques, on mobilise une démarche typologique dont la structure est calquée sur la méthode proposée par Girard (2006). Cette méthode s'articule en quatre points : l'identification de critères de diversité des pratiques (attributs), la construction d'une grille technique à partir des attributs, la réalisation d'une analyse multivariée et la caractérisation des groupes d'exploitants résultant de l'analyse. La typologie produite est adaptée à la problématique et au terrain d'étude.

L'apport de notre méthode réside dans la phase d'identification des attributs mobilisés pour construire la typologie. Dans les travaux précédents (Nesme *et al.*, 2006; Girard *et al.*, 2008), les modalités de choix des attributs par le chercheur ou par un groupe d'experts ne sont pas explicitées. Nous basons ce choix sur l'étude des éléments clés de discours d'agriculteurs. Ces éléments tirés des retranscriptions associent du discours technique précis relatif à l'organisation des pratiques et des éléments de justification des pratiques ; ils constituent les moments de l'entretien au cours desquels l'exploitant énonce ses principes d'action. Plusieurs marqueurs permettent d'identifier ces éléments clés de discours, comme par exemple l'utilisation répétée de la première personne, ou encore la mention directe par l'agriculteur d'une spécificité de ses pratiques par rapport à celles d'autres agriculteurs ou à des pratiques recommandées. Une fois les éléments clés de discours relevés dans les retranscriptions, on identifie les éléments de gestion des systèmes de culture (organisation des successions culturales et des itinéraires techniques) les plus souvent associés à l'énonciation des principes d'action. Les éléments permettant une bonne discrimination des pratiques entre exploitants sont utilisés comme attributs dans la grille technique (Tableau 1).

Pour chaque attribut, nous avons dégagé la gamme complète des modalités de pratiques mobilisées par les exploitants. L'ensemble des attributs constitue une grille technique (Butault *et al.*, 2010). Une analyse multivariée a été réalisée à partir de cette grille technique, avec une analyse des correspondances multiples et une classification ascendante hiérarchique. Elle a permis de constituer des groupes d'agriculteurs. L'étude conjointe des modalités typiques et des éléments clés de discours relatifs aux objectifs et conceptions à l'origine des pratiques permet de définir les principes d'action par types d'agriculteurs (deuxième colonne du Tableau 2).



**Figure 1** : Etapes de construction de la typologie. SdC : systèmes de culture.

Si les groupes d'agriculteurs sont définis grâce à des modalités différenciées d'organisation des pratiques via l'analyse multivariée, les données structurelles des exploitations ne sont convoquées que dans un second temps pour caractériser les types obtenus. On aboutit à une description littéraire et peu quantifiée des types d'agriculteurs (Girard, 2006). Cette phase de caractérisation repose sur des variables illustratives relatives à la structure et aux systèmes de production des exploitations (troisième colonne du Tableau 2). Elle intègre notamment les indicateurs relatifs à la description des systèmes d'élevage.

## 2. Résultats

### 2.1 Structure de la grille technique

La grille technique utilisée pour l'analyse multivariée comporte 12 attributs (Tableau 1).

Les attributs portent sur l'organisation des successions culturales (attributs 1-2), la composition des assolements (3-4), la couverture des sols lors des périodes d'interculture (5), les pratiques de fertilisation azotée (6-9) et l'utilisation des pesticides (10-12). Les pratiques culturales intégrées à l'analyse concernent principalement les itinéraires techniques du maïs et des céréales à paille. Ces cultures sont présentes dans les assolements de l'ensemble des exploitations de l'échantillon, ce qui rend possible la comparaison des pratiques. Comme les attributs relatifs aux itinéraires techniques sont plus nombreux que les attributs relatifs à l'organisation de l'assolement (8 attributs contre 4), le poids de ces derniers est doublé dans l'analyse multivariée. Ce choix permet d'équilibrer l'analyse multivariée et

de ne pas sous-estimer l'importance de la diversité des cultures en rotation dans la durabilité des systèmes biologiques. Certains éléments de gestion des systèmes de culture souvent mentionnés n'ont pu être utilisés dans l'analyse multivariée faute d'une diversité suffisante de pratiques (travail du sol) ou à cause d'un manque de données sur certaines exploitations (désherbages en période d'interculture).

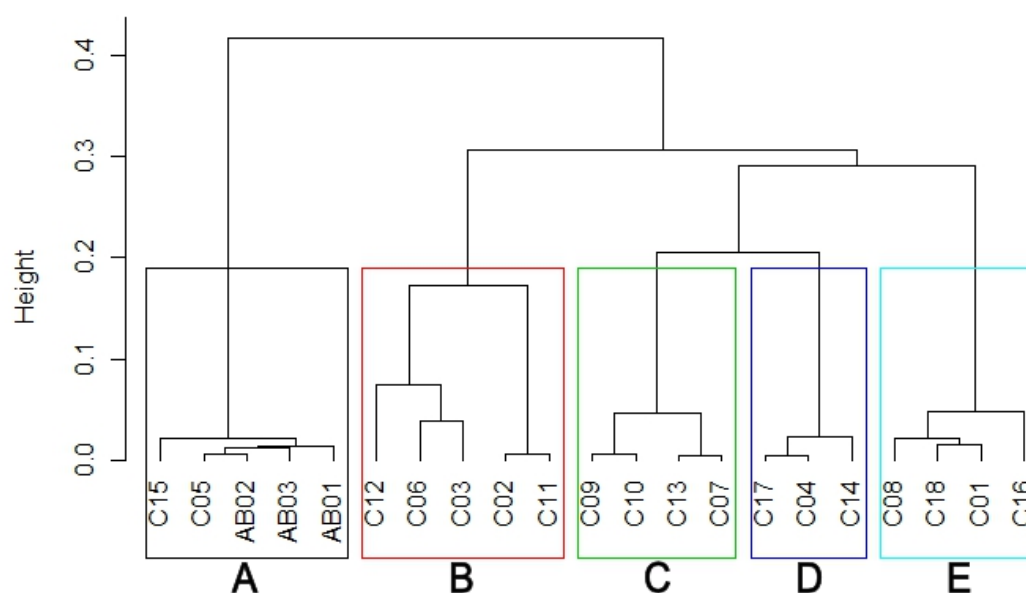
**Tableau 1 :** Grille technique simplifiée présentant les 12 attributs utilisés pour l'analyse multivariée et les modalités extrêmes pour chaque attribut. Les modalités intermédiaires, généralement au nombre de deux, ne sont pas représentées dans cette grille.

Attributs	Première modalité	Dernière modalité
1. Schéma d'organisation des rotations sur le territoire d'exploitation	Rotations mixtes prairies-cultures homogènes sur le territoire d'exploitation	Disjonction prairies permanentes / parcelles en culture, pas de rotations mixtes
2. Renouvellement des prairies	Renouvellement rapide et systématique par retournement de la prairie	Peu ou pas de retournement des prairies, techniques de sur-semis
3. Diversité des types de prairies dans l'assolement	Une seule composition de prairies	Diversité forte des prairies avec adaptation des compositions
4. Diversité des céréales à paille dans l'assolement	Blé dominant dans l'assolement avec seulement deux céréales différentes	Plus de 3 espèces différentes et/ou utilisation de méteils
5. Utilisation des couverts lors des périodes d'interculture	Pas de gestion spécifique prévue pour les périodes d'interculture	Cultures dérobées systématiques intégrées dans l'alimentation du troupeau
6. Logique spatiale de répartition des effluents d'élevage	Pas d'épandages sur prairies ou épandages très ponctuels	Diffusion et retour fréquent des effluents d'élevage sur les prairies
7. Fractionnement des apports azotés minéraux sur céréales à paille	0 -1 ou 2 apports, des impasses potentielles	Fractionnement systématique en 3 apports minéraux sur blé
8. Dose d'azote minérale sur blé	Inférieure à 100 U	Supérieure à 120 U
9. Modalités des apports azotés minéraux sur maïs	Pas de fractionnement, 1 seul passage en urée	Fractionnement de l'urée et utilisation potentielle d'un engrais starter
10. Modalités de désherbage sur céréales à paille	Des impasses potentielles sur le désherbage des céréales	Désherbage total systématique au semis et désherbage de rattrapage potentiel
11. Modalités de désherbage sur maïs	Désherbage total (graminées et dicotylédones) au semis sans rattrapage	Désherbage en pré-levée complété par un désherbage ciblé en post-levée
12. Traitements fongicides sur céréales à paille	1 traitement maximum avec des impasses sur céréales secondaires	2 traitements maximum avec deux traitements systématiques sur blé

Les attributs de la grille technique font apparaître des principes d'action antagonistes que l'on retrouve dans le discours des agriculteurs. Les attributs 1, 2, 3 et 4 permettent d'étudier les principes d'action

relatifs à l'organisation du territoire d'exploitation, et de différencier des degrés variés d'optimisation de l'assolement et des successions culturales. L'optimisation de l'assolement se caractérise tout d'abord par le maintien de rotations mixtes associant prairies temporaires de courte durée et cultures sur l'ensemble du territoire d'exploitation. Selon les agriculteurs, l'alternance régulière des prairies et des cultures permet de maintenir une productivité haute des prairies et de limiter les intrants utilisés sur cultures (engrais et herbicides notamment). L'optimisation de l'assolement se caractérise également par (i) une diversité forte des céréales à paille, qui permet d'adapter l'aliment des VL et de limiter l'utilisation des fongicides, et (ii) une adaptation fine des types de prairies aux caractéristiques pédologiques des parcelles et à leur rôle dans le système fourrager de l'exploitant. Ce principe d'optimisation de l'assolement s'oppose à des pratiques de simplification de l'assolement, qui se traduisent notamment par une disjonction territoriale entre des parcelles en prairie permanente et des parcelles en cultures. Cette disjonction permet de conserver des surfaces pâturables à proximité des bâtiments d'élevage et donc de limiter le travail associé aux déplacements des vaches laitières.

Les attributs relatifs à l'organisation des pratiques culturales (attributs 5 à 12) peuvent être résumés en deux gradients de principes d'action. Le premier gradient concerne l'intensité du recours aux intrants chimiques sur cultures (attributs 8, 10, 11 et 12). Le second concerne les degrés de raisonnement des pratiques culturales, et correspond à des différences d'ajustement et de spécialisation dans l'utilisation des intrants. Ce gradient oppose des pratiques culturales simplifiées et systématiques, caractérisés par une faible variabilité d'une parcelle à l'autre et d'une année à l'autre, à une utilisation ciblée des intrants (fractionnement de l'azote, adaptation des pesticides à la parcelle).



**Figure 2 :** Résultats de l'analyse multivariée réalisée sur les pratiques relatives à l'organisation des systèmes de culture de 18 exploitations conventionnelles (C01 à C18) et sur les pratiques antérieures à la conversion de trois exploitations en AB (AB01 à AB03). Les trois éleveurs en AB sont tous situés dans la partie gauche de l'arbre. Cinq types d'agriculteurs sont différenciés.

## 2.2 Résultats de l'analyse multivariée

A partir des résultats de l'analyse multivariée, on distingue cinq types d'éleveurs avec des modalités d'organisation des pratiques bien différenciées (Figure 2). Le premier niveau de différenciation sépare le type A qui intègre les trois éleveurs en AB (considérés pour l'analyse sur la base de leurs situations avant conversion), des quatre autres types, composés exclusivement d'agriculteurs conventionnels.



Ces résultats mettent en évidence une spécificité forte des pratiques antérieures à la conversion chez les éleveurs actuellement en AB. Seuls deux éleveurs conventionnels (C05 et C15) sont situés dans la même partie de l'arbre. Ces deux agriculteurs sont ainsi caractérisés par des modalités d'organisation des systèmes de culture proches des trois exploitants convertis à l'AB. Au contraire, ces modalités diffèrent fortement pour l'immense majorité des exploitants conventionnels de l'échantillon (types B, C, D et E).

### *2.3 Description des principes d'action par types*

Le Tableau 2 présente les différences de principes d'action entre les cinq types d'éleveurs. Les cinq éleveurs du type A (proches de l'AB) choisissent d'optimiser l'assolement en utilisant les rotations mixtes avec une alternance rapide entre prairie et cultures sur l'ensemble du territoire d'exploitation. La diversité des céréales à paille et des types de prairie est forte. Ce principe d'optimisation de l'assolement permet à ces exploitants de construire des systèmes de culture plus économes en intrants chimiques. Les impasses sur les engrais minéraux, sur les herbicides et sur les fongicides habituellement utilisés dans les itinéraires techniques conventionnels sont très fréquentes. Les pratiques des éleveurs proches de l'AB sont fondées sur un principe de rotation (rotations des cultures sur chaque ilot, rotation des effluents d'élevage).

Les principes d'action des exploitants du type B (éleveurs intégrés) sont caractérisés par une optimisation relativement forte de l'assolement, avec un recours systématique aux rotations mixtes prairie-cultures et une diversité importante des céréales à paille et/ou des types de prairies. Les principes d'action se distinguent de ceux identifiés dans le type A par une utilisation plus régulière des intrants chimiques. Si l'usage systématique de rotations mixtes prairie-cultures sur le territoire d'exploitation permet de limiter les utilisations correctives des pesticides (herbicides de rattrapage sur les cultures, deuxième fongicide), le principe de limitation des intrants chimiques sur cultures n'est pas aussi poussé que sur les exploitations du type A. On remarque par exemple que des engrais minéraux sont utilisés sur maïs après un retournement de prairie, là où les exploitants du type A considèrent la minéralisation comme suffisante pour les apports azotés.

Les exploitants des types C, D et E mobilisent tous des pratiques de simplification de l'assolement. Les éleveurs traditionnels (C), extensifs (D) et céréaliers (E) optent préférentiellement pour une disjonction territoriale entre des ilots en prairies permanentes et des ilots en cultures. Ces types se caractérisent également par une diversité faible des céréales à paille (blé dominant) et/ou des mélanges utilisés pour les prairies dans l'assolement. La différenciation entre ces trois types relève principalement des modalités d'utilisation des intrants sur les cultures. Le raisonnement des apports azotés et les ajustements des itinéraires phytosanitaires sont extrêmement simplifiés pour le type D (éleveurs extensifs) ; ces exploitants favorisent une utilisation systématique mais très limitée des intrants sur cultures, comparable à celle des éleveurs du type A. Au contraire, les éleveurs du type E (céréaliers) sont caractérisés par des raisonnements assez pointus sur les pratiques culturales. Ces éleveurs privilégient par exemple une utilisation ciblée des désherbants en fonction des adventices présentes sur les parcelles ou encore un fractionnement systématique de l'azote sur les cultures. Malgré cette optimisation des raisonnements à l'origine des pratiques culturales, les éleveurs céréaliers ont recours à une utilisation relativement intensive des intrants chimiques sur cultures, avec notamment des doses d'engrais azotés plus importantes que sur les autres exploitations. Les éleveurs du type C (traditionnels) sont caractérisés par un niveau intermédiaire d'utilisation des intrants chimiques sur cultures. Ces agriculteurs mobilisent peu de pratiques spécifiques d'ajustement des doses et des produits en fonction des parcelles.

### *2.4 Variables structurelles illustratives pour la caractérisation des types*

Après avoir défini les principes d'action dominants par groupes d'éleveurs, on complète la caractérisation des types en utilisant les variables structurelles illustratives que l'on retrouve sur la majorité des exploitations du groupe (Tableau 2). Les exploitations du type E ont des systèmes de

production bien différenciés du reste de l'échantillon. Cette différenciation repose sur une intensification forte de l'atelier laitier et sur une proportion importante des céréales de vente dans l'assolement (supérieure à 30 % de la SAU sur trois exploitations). L'intensification de l'atelier laitier se traduit notamment par des productivités par VL importantes (supérieures à 8000 l pour deux exploitations) et par des niveaux de chargement forts (plus de 1,5 UGB par ha de SFP). Le système fourrager repose principalement sur le maïs ensilage.

**Tableau 2 :** Description des cinq types d'éleveurs identifiés parmi les 21 exploitations de l'échantillon. Les variables illustratives relatives aux systèmes de production et aux structures d'exploitations correspondent aux caractéristiques communes à une majorité d'exploitations du groupe. EA : exploitation agricole.

\*Le principe d'optimisation de l'assolement se traduit par l'utilisation de rotations mixtes prairie-cultures sur l'ensemble du territoire d'exploitation et par une diversité forte des céréales à paille et/ou des types de prairies dans l'assolement.

Types	Principes d'action (systèmes de culture)	Systèmes de production et structures d'exploitation
<b>A.</b> Eleveurs proches de l'AB (5 EA)	Optimisation forte de l'assolement* Très peu d'intrants sur cultures Gestion sur le long terme et à l'échelle du territoire d'EA	Intensification moyenne de l'atelier lait Céréales autoconsommées Valorisation viande des co-produits de l'élevage laitier Main d'œuvre importante par rapport à la SAU SAU stable
<b>B.</b> Eleveurs intégrés (5 EA)	Optimisation moyenne de l'assolement Limitation initiée mais incomplète des intrants sur cultures	Intensification moyenne de l'atelier lait Valorisation viande des co-produits de l'élevage laitier
<b>C.</b> Eleveurs traditionnels (4 EA)	Optimisation limitée de l'assolement Itinéraires techniques systématiques sur cultures	Intensification moyenne de l'atelier lait Atelier bovin sans valorisation de la viande
<b>D.</b> Eleveurs extensifs (3 EA)	Assolement simplifié Limitation des intrants et pratiques simplifiées sur cultures	Céréales autoconsommées Main d'œuvre limitée par rapport à la SAU
<b>E.</b> Eleveurs céréaliers (4 EA)	Disjonction atelier lait et atelier céréales sur le territoire d'EA Pratiques culturales optimisées (intensives et raisonnées)	Atelier lait intensif Céréales de vente sur une part importante de la SAU SAU importante avec une augmentation récente, territoire morcelé

Les critères relatifs aux systèmes de production semblent moins pertinents pour différencier les types A, B, C et D. Les éleveurs caractérisés par une utilisation limitée des intrants sur cultures (éleveurs proches de l'AB et éleveurs extensifs) ne produisent pas de céréales pour la vente. Les exploitants des autres types vendent une proportion soit limitée (types B et C) soit importante (type E) de la production de céréales. La valorisation en viande des co-produits de l'élevage laitier (croisements, engraissement des génisses, vente directe en caissette) est liée à des degrés forts d'optimisation de l'assolement (types A et B). Ces co-produits rendent possible la valorisation de prairies éloignées du siège d'exploitation, ce qui permet de maintenir une rotation mixte prairie-cultures sur ces îlots.

Les structures d'exploitation (main d'œuvre, SAU, morphologie du parcellaire) varient également en fonction des types. On note ainsi que les exploitations du type A sont caractérisées par une forte disponibilité de la main d'œuvre par unité de surface. Les déplacements des VL sont plus importants sur ces exploitations, ce qui permet de valoriser les prairies sur l'ensemble du territoire d'exploitation. Au contraire, sur les exploitations avec une disponibilité faible de la main d'œuvre par unité de surface, les déplacements de VL sont circonscrits à proximité immédiate du siège d'exploitation, ce qui induit une différenciation de l'utilisation des ilots du territoire d'exploitation (ilots prairies et ilots céréales). Cette différenciation est également liée à un morcellement important du territoire d'exploitation (type E). Notre analyse met en évidence des liens entre variables structurelles et principes d'action. La nature de ce lien sera discutée dans la suite du texte.

### 3. Discussion

#### 3.1 Différents degrés de proximité aux principes d'action en AB

Les résultats de l'analyse des principes d'action mettent en évidence une spécificité forte des pratiques antérieures à la conversion des agriculteurs en AB. Les principes d'action de ces éleveurs sont nettement différenciés par rapport aux principes d'action de la majorité des exploitants conventionnels. Pour ces trois agriculteurs biologiques, la conversion résulte d'une organisation de l'assolement optimisée, basée sur l'utilisation systématique de rotations mixtes prairie-cultures et sur une diversité forte de l'assolement. Ces deux éléments peuvent être considérés comme des facteurs de proximité technique à l'AB, ce que confirme l'étude des changements de pratiques consécutifs à la conversion sur ces exploitations. En effet, l'alternance entre prairie et cultures devient systématique et plus rapide après la conversion. L'utilisation de ces rotations mixtes constitue une modalité pivot d'organisation des pratiques biologiques (Benoit et Veysset, 2009). Les exploitations en AB ont également connu une dynamique de réduction des intrants sur les cultures préalable à la conversion. On constate enfin l'existence de pratiques spécifiques de gestion des prairies antérieures à la conversion sur ces exploitations (données non présentées). Ces pratiques (pâturage tournant, alternance fauche-pâturage) sont associées à une meilleure valorisation des ressources herbagères et donc à une diminution potentielle des concentrés utilisés dans l'alimentation des VL. Ces principes d'action propres aux éleveurs biologiques ont été identifiés sur les exploitations C05 et C15.

Seuls les deux agriculteurs conventionnels précédemment cités mobilisent des principes d'action comparables à ceux des exploitants en AB avant leur conversion, ce qui indiquerait une proximité technique à l'AB relativement faible sur la zone à enjeu eau. Néanmoins, la comparaison des principes d'action met en évidence des éléments de proximité entre les éleveurs proches de l'AB et les éleveurs des types B et D. Les agriculteurs des types C et E sont quant à eux caractérisés par une proximité technique faible à l'AB.

En ce qui concerne les éleveurs intégrés (type B), cette proximité technique relève principalement de l'organisation de l'assolement, plus particulièrement de l'utilisation systématique des rotations mixtes sur le territoire d'exploitation. La conversion de ces agriculteurs à court terme paraît pourtant peu envisageable car les principes d'action relatifs aux pratiques culturales restent bien différenciés. Il serait nécessaire d'initier le développement d'impasses sur l'utilisation des engrais minéraux et des pesticides sur cultures pour envisager une transition vers l'AB. Les éleveurs extensifs (type D) sont caractérisés par des modalités d'utilisation des intrants chimiques sur culture relativement proches des éleveurs du type A. Néanmoins, la simplification de l'assolement sur le territoire d'exploitation rend les conversions à court terme improbables. En effet, en l'absence de rotations mixtes basées sur les retournements de prairies et de cultures adaptées aux conduites en AB (« méteils » notamment), la conversion de ces exploitations impliquerait sans doute des problèmes de durabilité des systèmes de culture, avec une

gestion difficile de l'azote et des adventices sur les parcelles uniquement en cultures. De plus, le profil peu technique de ces exploitants rendrait difficile le développement de pratiques correctives (par exemple des pratiques de désherbage mécanique). La conversion de ces exploitations se heurte donc à des freins techniques potentiels, sauf si cette conversion s'accompagne d'un abandon des cultures et de l'adoption d'un système herbager visant à la production de lait sur des prairies permanentes (Blouet et Coquil, 2009). Cette éventualité a été formulée par certains exploitants de notre échantillon.

### 3.2 Facteurs à l'origine des proximités techniques à l'AB

L'étude des principes d'action relatifs à l'organisation des systèmes de culture par type nous permet de mettre en évidence différents degrés de proximité technique à l'AB. Il nous reste maintenant à identifier les facteurs à l'origine de ces proximités. La caractérisation des types par les variables structurelles illustratives (section 0) met en évidence des liens entre ces variables structurelles et les principes d'action. Néanmoins, on remarque que les variables pertinentes changent d'un type à l'autre, ce qui montre qu'aucune variable ne permet d'expliquer l'ensemble de la diversité des principes d'action. De plus, des structures comparables peuvent aboutir à des modalités d'organisation des systèmes de culture différentes. Le morcellement du parcellaire contraint l'organisation des rotations mais n'empêche pas les éleveurs des types A et B de mobiliser des rotations mixtes sur l'ensemble du territoire d'exploitation, y compris sur les parcelles les plus éloignées. Ici, la contrainte spatiale n'est que relative car vécue de manière différente par les éleveurs (Brunschwig *et al.*, 2006). On considère ainsi que les structures et les systèmes de production sur les exploitations ne déterminent pas les principes d'action mais qu'il existe une aire de choix de réponses à ces conditions par l'agriculteur (Darré, 2004). Cette aire de choix est à l'origine des distances aux principes d'action en AB et relève des objectifs et des conceptions des éleveurs.

Les principes d'action identifiés pour le type A permettent de dégager les objectifs et les conceptions à l'origine d'une proximité technique à l'AB. L'autonomie constitue un objectif central pour les éleveurs déjà convertis ou proches de l'AB. Cette autonomie se traduit par des liens forts entre l'atelier de production des cultures et l'atelier laitier, qui s'expriment notamment par l'utilisation de rotations mixtes sur l'intégralité du territoire d'exploitation. La production des céréales sert exclusivement à l'alimentation du troupeau ce qui induit une conception particulière des rendements culturels. Les exploitants des types A et D n'ont ainsi pas d'objectifs de rendement stricts et acceptent les variations liées à la réduction des intrants (« moi je ne vise rien, il fait ce qu'il fait »). Au contraire, la plupart des éleveurs des autres types se réfèrent à des objectifs de rendement et organisent leurs pratiques culturales pour atteindre annuellement ces objectifs, par exemple en fixant des doses d'azote à apporter via la méthode du bilan prévisionnel (Meynard *et al.*, 1997). Cette méthode n'est pas (ou plus) utilisée par les éleveurs en AB et proches de l'AB, ce qui met en évidence des conceptions différenciées quant aux apports d'azote sur les parcelles de l'exploitation (Dockès, 1994; Nesme *et al.*, 2006). Cette différence de conceptions sur les rendements, associée à la vente de petites quantités de céréales, est un facteur de blocage important par rapport à la conversion en AB des exploitations du type B.

Les objectifs agronomiques associés à la gestion des systèmes de culture permettent également de différencier les types. Les éleveurs des types A et B visent à maintenir un « potentiel de production » sur le long terme et sur l'ensemble du territoire d'exploitation. Cette exigence se traduit notamment par des rotations mixtes diversifiées et par des épandages homogènes et réguliers des effluents sur l'ensemble du territoire d'exploitation. Les objectifs de gestion pour les types C, D et E sont au contraire conçus sur le court terme, à l'échelle de l'itinéraire technique. Le maintien du potentiel de production relève ici d'usages ponctuels et correctifs d'intrants non autorisés ou trop coûteux en AB. Ces différences relatives aux échelles de gestion rendent une conversion à l'AB difficilement envisageable sur ces types d'exploitations.

Les agriculteurs du type E ont des principes d'action éloignés des éleveurs proches de l'AB. Cette distance résulte à la fois d'objectifs différents et de dynamiques d'exploitations qui réduisent l'aire de

choix des agriculteurs. On remarque ainsi que trois exploitations de ce type ont connu un agrandissement récent consécutif à l'arrivée d'un nouvel associé sur l'exploitation. Afin de rémunérer le nouvel associé, le système d'élevage laitier a connu une intensification récente et la production de céréales est devenue un atelier à part entière sur l'exploitation. Cette évolution renforce les objectifs de rentabilité à court terme sur l'exploitation. L'agrandissement du territoire d'exploitation induit également un morcellement du territoire d'exploitation qui rend difficile (mais pas impossible) l'utilisation de rotations mixtes. Cette évolution se matérialise au final par une disjonction croissante entre les différents ateliers de l'exploitation. Les dynamiques récentes des exploitations ont ici un impact sur les principes d'action des agriculteurs (Gibon, 1999), et sur la proximité technique à l'AB.

### 3.3 Proximité technique et potentiels de conversion

La méthode typologique proposée ici vise à contribuer à l'étude des potentiels de conversion à l'échelle d'une zone à enjeu eau, donc à identifier les agriculteurs conventionnels susceptibles d'engager à moyen terme une conversion à l'AB. Nos résultats confirment l'intérêt de typologies basées sur une approche compréhensive des pratiques à l'échelle d'un territoire (Girard *et al.*, 2008). La prise en compte des objectifs et des conceptions à l'origine des pratiques met en évidence l'importance des freins techniques et psycho-sociologiques à la conversion en AB (Sainte-Beuve, 2010). Néanmoins, la proximité technique ne peut être considérée ici que comme un indicateur imparfait du potentiel de conversion d'une exploitation.

Afin de s'adapter à la thématique générale des pollutions diffuses en nitrates et en pesticides, l'étude des principes d'action est centrée ici sur l'organisation des systèmes de culture. Les pratiques relatives au système fourrager, à l'alimentation et à la conduite sanitaire du troupeau ne sont pas directement abordées, ce qui limite la portée de l'analyse de la proximité technique. Néanmoins, notre étude a mis en évidence une certaine cohérence entre les principes d'action relatifs à l'organisation des systèmes de culture et les systèmes fourragers. On a pu noter par exemple que la plupart des exploitants des types A et B cherchaient à améliorer l'autonomie du système d'alimentation par des pratiques spécifiques d'entretien des ressources herbagères et de conduite du pâturage. Une étude plus approfondie des pratiques relatives aux systèmes d'élevage (Coléno, 1999) permettrait de tester cette hypothèse d'une cohérence des principes d'action entre les systèmes d'élevage et les systèmes de culture.

Cette méthode est intéressante pour le gestionnaire de l'eau car elle mobilise comme références des transitions vers l'AB déjà réalisées sur le territoire. Néanmoins, les résultats de l'analyse sont dépendants de la diversité des exploitations en AB sur le territoire étudié, ce qui limite le domaine de validité de l'étude. Certains exploitants conventionnels ont ainsi envisagé lors des entretiens une transition vers l'AB basée sur des systèmes herbagers et sur l'utilisation de prairies permanentes. La proximité technique à ce type de systèmes n'a pu être évaluée car les systèmes biologiques présents sur la zone ne correspondent pas à cette orientation. La diversité faible des types de transitions vers l'AB sur le territoire restreint également le domaine de validité de l'analyse. Les éleveurs biologiques de notre échantillon ont tous connu des transitions progressives vers l'AB. Il serait intéressant de tester la validité de notre approche sur d'autres territoires en intégrant des exemples de transitions caractérisées par des ruptures du système technique. Une telle analyse demanderait sûrement des ajustements de la méthode.

L'analyse des principes d'action n'intègre pas les perceptions des exploitants par rapport à l'AB (Fairweather, 1999). La question de la motivation des agriculteurs à aller ou non vers ce mode de production n'a pas été directement abordée, ce qui limite nécessairement la pertinence de la typologie produite. Les deux éleveurs considérés comme proches de l'AB (C05 et C15) nous ont ainsi affirmé au cours de l'entretien qu'ils n'envisageaient pas la conversion pour des raisons personnelles (retraite imminente, réticences par rapport à la certification). Il serait intéressant de croiser la typologie des proximités techniques à une typologie centrée sur la question de la perception de l'AB. Ces éléments

constitueraient un préalable utile à la mise en place d'une démarche d'animation dont l'objectif serait de développer l'AB sur les zones à enjeu eau.

## Conclusion et perspectives

L'analyse des modalités d'organisation des systèmes de culture met en évidence une diversité forte des principes d'action chez les éleveurs conventionnels concernés par la zone à enjeu eau. Cette diversité induit une proximité technique variable à l'AB. Sur les 18 exploitations conventionnelles de l'échantillon, seuls deux agriculteurs mobilisent des principes d'action proches de l'AB. Néanmoins, on observe chez d'autres agriculteurs des proximités partielles à l'AB. Elles peuvent concerner les principes d'action relatifs à l'organisation de l'assolement (éleveurs intégrés) ou les principes d'action associés à l'utilisation des intrants chimiques sur cultures (éleveurs extensifs).

Contrairement aux études à l'échelle régionale qui abordent le potentiel de conversion à l'AB en termes de proximités des structures d'exploitation et des systèmes de production (FNAB, 2010; Lopez-Ridaura *et al.*, 2012), l'analyse des principes d'action permet de différencier des degrés variés de proximité à l'AB en se basant sur les modalités d'organisation des systèmes techniques et les objectifs et conceptions à l'origine des pratiques. A l'échelle du territoire étudié, les variables relatives aux structures d'exploitations et aux systèmes de production apparaissent liées aux principes d'action mais ne les déterminent pas. Pour la majorité des exploitations de l'échantillon, les freins à la conversion semblent relever en priorité de différences d'objectifs et de conceptions entre agriculteurs. Comme le potentiel de conversion d'un type d'exploitation est largement dépendant des dynamiques techniques, commerciales et réglementaires à l'œuvre à l'échelle territoriale (Lamine et Bellon, 2009b), il serait intéressant de faire le lien entre notre approche à l'échelle des exploitations et les analyses territoriales pour identifier plus précisément les possibilités de développement de l'AB sur la zone à enjeu eau.

Malgré ses limites, la typologie produite constitue un préalable utile à une démarche d'animation dont l'objectif serait de développer l'AB sur les zones à enjeu eau. Elle permet notamment d'identifier les agriculteurs avec une proximité partielle à l'AB et les voies techniques d'amélioration pour envisager une conversion à moyen terme. Plus largement, la connaissance de la diversité des principes d'action sur la zone à enjeu eau permet d'adapter les mesures d'amélioration des pratiques aux types d'agriculteurs lors de la phase d'animation de la démarche (Nesme *et al.*, 2006). Cela pourrait aboutir à une meilleure acceptation de la démarche sur le territoire.

L'utilisation de cette méthode dans un cadre opérationnel est difficilement envisageable en l'état. L'analyse des principes d'action s'avère en effet coûteuse en temps à cause de la retranscription intégrale des entretiens. Afin d'améliorer la portabilité de l'analyse, on envisage de recenser les attributs potentiellement intéressants dans une grille technique simplifiée et modulable en fonction de l'échantillon et de la thématique de l'étude.

**Remerciements** : Les auteurs tiennent à remercier les agriculteurs rencontrés, la Régie de l'Eau de Bourg-en-Bresse, ainsi que les membres du projet ABAAC (Agriculture Biologique et Aires d'Alimentation de Captages), Philippe Fleury, Audrey Vincent et Jean-François Vian. Ce projet a été financé par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse et la région Rhône-Alpes.

## Références bibliographiques

Aubry C., Biarnès A., Maxime F., Papy F., 1998a. Modélisation de l'organisation technique de la production dans l'exploitation agricole : la constitution de systèmes de culture. *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires* 31, 25-43.

Aubry C., Papy F., Capillon A., 1998b. Modelling decision-making processes for annual crop management. *Agricultural Systems* 56, 45-65.

- Benoit M., Veysset P., 2009. Elevage ovin et bovin allaitants biologiques : concilier productivité et autonomie, in: Bellon, S., Lamine, C. (Eds.), Transitions vers l'agriculture biologique. Pratiques et accompagnements pour des systèmes innovants. Educagri-Editions Quae, Dijon-Versailles, pp. 143-164.
- Blouet A., Coquil X., 2009. Polyculture-élevage : développer des complémentarités dans les exploitations et dans les territoires, in: Bellon, S., Lamine, C. (Eds.), Transitions vers l'agriculture biologique. Pratiques et accompagnements pour des systèmes innovants. Educagri-Editions Quae, Dijon-Versailles, pp. 165-183.
- Bonnaud T., Leseigneur A., Soulard C.T., 2000. Situer le profil des agriculteurs en conversion et leurs attentes. Une étude de cas en Bourgogne. Travaux et Innovations 65, 19-23.
- Brunschwig G., Josien E., Bernhard C., 2006. Contraintes géographiques et modes d'utilisation des parcelles en élevage bovin laitier et allaitant. Fourrages 185, 83-95.
- Butault J.P., Dedryver C.A., Gary C., Guichard L., Jaquet F., Meynard J.M., Nicot P., Reau R., Sauphanor B., Savini I., Volay T., 2010. Ecophyto R&D. Quelles voies pour réduire l'usage des pesticides ? Synthèse du rapport de l'étude. INRA, Paris, France, p. 92.
- Coléno F., 1999. Le pâturage des troupeaux laitiers en questions: contribution d'une analyse des décisions des éleveurs. Fourrages 157, 63-76.
- Darnhofer I., Lindenthal T., Bartel-Kratochvil R., Zollitsch W., 2010. Conventionalisation of organic farming practices: from structural criteria towards an assessment based on organic principles. A review. Agron. Sustain. Dev. 30, 67-81.
- Darré, J.P., 2004. Bases théoriques et antécédents de l'étude des formes de connaissance dans les activités pratiques, in: Darré, J.P., Mathieu, A., Lasseur, J. (Eds.), Le sens des pratiques. Conceptions d'agriculteurs et modèles d'agronomes. INRA Editions, Paris, pp. 53-57.
- Dockès A.C., 1994. Gestion des engrais de ferme : comprendre les attitudes des éleveurs pour bâtir des actions de conseil. Fourrages 140, 513-522.
- Fairweather J.R., 1999. Understanding how farmers choose between organic and conventional production: Results from New Zealand and policy implications. Agriculture and Human Values 16, 51-63.
- FNAB, 2010. Grille d'analyse des territoires: comment qualifier des territoires à enjeu « eau » en fonction de leurs opportunités de développement de l'agriculture biologique ?
- Gibon A., 1999. Etudier la diversité des exploitations agricoles pour appréhender les transformations locales de l'utilisation de l'espace: l'exemple d'une vallée du versant Nord des Pyrénées centrales. Options Méditerranéennes Série B, 197-215.
- Girard N., 2006. Catégoriser les pratiques d'agriculteurs pour reformuler un problème en partenariat. Une proposition méthodologique. Cahiers Agricultures 15, 261-272.
- Girard N., Duru M., Hazard L., Magda D., 2008. Categorising farming practices to design sustainable land-use management in mountain areas. Agron. Sustain. Dev. 28, 333-343.
- Guthman J., 2000. Raising organic: An agro-ecological assessment of grower practices in California. Agriculture and Human Values 17, 257-266.
- Lamine C., 2011. Transition pathways towards a robust ecologization of agriculture and the need for system redesign. Cases from organic farming and IPM. Journal of Rural Studies 27, 209-219.
- Lamine C., Bellon S., 2009a. Conversion to organic farming: a multidimensional research object at the crossroads of agricultural and social sciences. A review. Agron. Sustain. Dev. 29, 97-112.
- Lamine C., Bellon S., 2009b. L'imbrication des conditions facilitant la conversion, in: Bellon, S., Lamine, C. (Eds.), Transitions vers l'agriculture biologique. Pratiques et accompagnements pour des systèmes innovants. Educagri-Editions Quae, Dijon-Versailles, pp. 275-301.
- Lamine C., Meynard J.M., Perrot N., Bellon S., 2009. Analyse des formes de transition vers des agricultures plus écologiques : les cas de l'Agriculture Biologique et de la Protection Intégrée. Innovations Agronomiques 4, 483-493.

- Lopez-Ridaura S., Delmotte S., Mouret J.C., 2012. Regional conversion to organic farming in Camargue, south France. A multi-scale integrated assessment of scenarios, in: IFSA (Ed.), Producing and reproducing farming systems: new modes of organisation for sustainable food systems of tomorrow, Aarhus, Denmark.
- Mathieu A., 2004. Questions et modèles agronomiques sur l'étude des pratiques : éléments sur l'état des recherches, in: Darré, J.P., Mathieu, A., Lasseur, J. (Eds.), Le sens des pratiques. Conceptions d'agriculteurs et modèles d'agronomes. INRA Editions, Paris, pp. 39-52.
- Meynard J.M., Justes E., Machet J.-M., Recous S., 1997. Fertilisation azotée des cultures annuelles de plein champ, in: Lemaire, G., Nicolardot, B. (Eds.), Maîtrise de l'azote dans les agrosystèmes. INRA éditions, Reims, pp. 183-199.
- Nesme T., Bellon S., Lescourret F., Habib R., 2006. Survey-based analysis of irrigation and N fertilisation practices in apple orchards. *Agron. Sustain. Dev.* 26, 215-225.
- Papy F., 1994. Savoir pratique sur les systèmes techniques et aide à la décision, in: Dent, J.B., McGregor, M.J. (Eds.), First European convention on Farming systems research / extension. CAB international, Edinburgh.
- Petit C., 2013. Transitions des exploitations agricoles vers l'agriculture biologique dans un territoire: approche par les interactions entre systèmes techniques et de commercialisation. Application aux aires d'alimentation de captages en Île-de-France, Thèse de doctorat AgroParisTech, Paris, France.
- Sainte-Beuve J., 2010. Etude des déterminants de conversion à l'agriculture biologique et production de références économiques, Mémoire de fin d'études ESA/ISA.
- Sutherland L.-A., 2011. "Effectively organic": Environmental gains on conventional farms through the market? *Land Use Policy* 28, 815-824.
- Thénard V., Theau J.P., Théron O., Duru M., 2007. Représenter le système d'alimentation d'élevages laitiers pour comprendre leur stratégie d'adaptation au cahier des charges d'une IGP. *INRA Productions Animales* 20, 409-420.
- Vincent A., Benoit M., Chartier N., Cherrier R., David C., 2011. Agriculture biologique et qualité de l'eau, in: Fleury, P. (Ed.), Agriculture biologique et environnement: des enjeux convergents. Educagri éditions-ACTA, Paris et Dijon, pp. 131-148.