Transition des systèmes de polyculture élevage laitiers vers l'autonomie. Une approche par le développement des mondes professionnels

Xavier Coquil

▶ **To cite this version:**

Xavier Coquil. Transition des systèmes de polyculture élevage laitiers vers l'autonomie. Une approche par le développement des mondes professionnels. Agronomie. AgroParisTech, 2014. Français. NNT : 2014AGPT0005 . tel-02449668

HAL Id: tel-02449668
https://pastel.hal.science/tel-02449668

Submitted on 22 Jan 2020

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

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

ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

AgroParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET INDUSTRIES DU VIVANT ET DE L'ENVIRONNEMENT
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY FOR LIFE, FOOD AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Ecole Doctorale ABIES
Agriculture
Agriculture
Alimentation
Food
Biologie
Biology
Environnement
Environment
Santé
Health

Doctorat ParisTech

T H È S E

pour obtenir le grade de docteur délivré par

L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement

(AgroParisTech)

Spécialité : Ergonomie – Agronomie système

présentée et soutenue publiquement par

Xavier COQUIL

le lundi 24 mars 2014

Transition des systèmes de polyculture élevage laitiers vers l'autonomie
Une approche par le développement des mondes professionnels

Directeurs de thèse : **Pascal BEGUIN, Benoît DEDIEU**

Jury

M. Jean LOSSOUARN, Professeur, UMR SADAPT, AgroParisTech	Président
Mme. Françoise DETIENNE, Directrice de Recherche, UMR LTCI, CNRS Telecom ParisTech	Rapporteure
M. Bernard HUBERT, Directeur de Recherche, Agropolis International, INRA	Rapporteur
Mme Ika DARNHOFER, Professeur, Institute of Agricultural and Forestry Economics, BOKU	Examinatrice
M. Philippe EMERY, Agriculteur, administrateur du Réseau Agriculture Durable, RAD	Examinateur
M. Pascal BEGUIN, Professeur, Institut d'Etudes du Travail de Lyon (IETL), Université Lumière Lyon 2	Examinateur
M. Benoît DEDIEU, Directeur de Recherche, Unité Département SAD, INRA	Examinateur

AgroParisTech
Unité UR055 INRA ASTER-Mirecourt, F-88500 MIRECOURT
Unité UMR1273 METAFORT, F-63122 SAINT-GENES-CHAMPANELLE

REMERCIEMENTS

J'adresse mes sincères remerciements :

Au collectif INRA ASTER-Mirecourt pour l'ambiance de travail agréable et stimulante. J'adresse des remerciements particuliers au collectif investi sur l'expérimentation système pour les échanges scientifiques et pragmatiques de tout intérêt. Cette expérience de conduite de projet est très riche sur le plan professionnel, humain et agricole ; alors merci à tous : permanents, temporaires et stagiaires croisés depuis 2005. Cette thèse à « mi-temps » a duré 5 ans. Alors que je restais très investi et disponible pour la conduite de projet durant les 3 premières années, je me suis plus consacré au travail de thèse depuis 2 ans : merci à mes collègues de Mirecourt d'avoir pris le relais durant ce temps. Un remerciement particulier aux membres de l'installation expérimentale qui ont accepté de collaborer dans les groupes d'échanges de pratiques ou dans le cadre d'entretiens individuels : Bruno, Christophe, Claude B, Claude C, Claire, Damien, David, Emilie, Gilles L, Gilles R, Marc H, Matthieu, Jean-Louis, Jean-Luc, Jean-Marie, Jean-Paul, Louis, Régis, Rémi, Stéphane, Thierry.

Aux animateurs et aux agriculteurs du RAD. Depuis le début de notre collaboration, nous avons multiplié les échanges d'idées : les débats sont toujours aussi passionnants. Merci au collectif du projet CASDAR Praiface pour cette collaboration dans une ambiance sympathique. Un remerciement particulier à Jean-Marie Lusson avec qui j'ai de nombreuses interactions enrichissantes depuis le début de ce travail. Un grand merci aux agriculteurs qui m'ont accueilli, m'ont accordé beaucoup de leur temps et ont accepté de coopérer durant les entretiens que certains ont baptisé « confessionnal », ainsi qu'aux agriculteurs qui m'ont accueilli dans le cadre de la pré-étude. Ainsi, merci à Jacques M, Pierrette, Sylvain, Sébastien, Francis, Laurence, Jean-François O, Benoît, Philippe, Jean-François C, Mayvonne, Hubert, Thomas, Antoine, Mathieu, Sophie, Jacques F, Marie-Odile, Bruno, Christophe, Rémi, Jean-François B, Christelle, Anthony, Guillaume, Daniel.

A Benoît Dedieu et Pascal Béguin pour leur co-encadrement et leur co-direction de « haut vol ». Merci pour leur enthousiasme, leur patience et leur grande disponibilité tout au long de cette aventure interdisciplinaire. Merci pour leur accompagnement dans la réflexion, l'écriture, la gestion du calendrier, la gestion de l'équilibre entre mon activité de conduite de projet à l'INRA ASTER-Mirecourt et la thèse. Merci aussi pour leurs encouragements tout au long de ce travail. Merci à Benoît Dedieu, pour m'avoir accompagné depuis mon recrutement au SAD dans le cadre d'un parrainage « jeune ingénieur » puis de la co-direction de cette thèse. Sincères remerciements pour l'initiation à l'approche système SADienne et pour ses encouragements lors de mon initiation à l'ergonomie. Merci à Pascal Béguin pour m'avoir initié à l'ergonomie et plus largement aux sciences sociales. Merci pour sa patience et ses nombreux éclairages qui m'ont aidé à découvrir cette discipline.

A Jean Lossouarn, Françoise Detienne, Bernard Hubert, Ika Darnhofer, Philippe Lemery pour leur participation au jury.

A Christine Aubry, Ika Darnhofer, Nathalie Girard, Stéphane Ingrand, Jean-Marie Lusson et Jean-Marc Meynard pour avoir participé aux deux comités de thèse qui ont contribué à la construction de ce travail.

A Jean Lossouarn pour sa disponibilité et ses interactions efficaces avec l'école doctorale.

A Catherine Mignolet et Jean-Marc Meynard pour leur soutien à ce projet de thèse. Merci pour leur appui dans la mise en place d'une bi-localisation entre les unités ASTER-Mirecourt et Metafort (Clermont-Ferrand, Theix), ce qui a facilité le déroulement de ce travail sur les plans professionnel et personnel. Merci à Dominique Vollet, Stéphane Ingrand et Benoît Dedieu pour leur accueil dans l'unité Metafort à mi-temps. Merci à Catherine pour son soutien durant ces 5 ans et sa relecture attentive du manuscrit.

A Nicole Wronski pour son aide précieuse à la retranscription des nombreuses heures d'entretien.

Aux membres de l'unité Metafort, à mes collègues du « trio de doctorants », et au groupe de doctorants de l'IETL pour leurs échanges stimulants, et la convivialité de nos réunions, très motivantes.

Au collectif du couloir de l'INRA de Theix « bloc 2, 4ème étage » : ne pas se fier aux apparences, le qualificatif quasi-carcéral que j'attribue à ce collectif n'entame pas sa bonne humeur et sa convivialité (Marcelo *et al.*, tous les jours). Merci pour l'ambiance de travail et les échanges. Merci pour son soutien, notamment au cours de ces 5 derniers mois très intenses. Merci à Cécile pour ses précieux conseils et ses relectures attentives.

A mes amis et ma famille, pour leurs encouragements et leur compréhension face à mon indisponibilité.

A Clémentine, que j'ai engagée, sans en avoir conscience à l'époque, dans cette aventure qui a largement dépassé les murs de l'INRA. Merci pour ses encouragements, son soutien, sa compréhension et sa patience. Merci aussi à Mewen qui, du haut de ses deux ans et demi, a régulièrement vérifié la bonne charge de ma batterie d'ordinateur… tout va bien quand *« y a la lumière verte qui s'allume ! ».*

RESUME

Les vertus agricoles et environnementales des systèmes de polyculture élevage autonomes sont aujourd'hui reconnues par la recherche et les politiques publiques : par leur moindre consommation en intrants (engrais, pesticides, mécanisation…), et par les recyclages de matières entre cultures et élevage, ces systèmes restent productifs tout en limitant les impacts sur l'environnement. Toutefois, leur public reste confidentiel : le chemin de la réduction voire de l'abandon des intrants nécessite des changements profonds des façons de travailler pour l'agriculteur. Notre recherche vise à formaliser les transitions des systèmes de polyculture élevage laitiers consommateurs en intrants vers l'autonomie. Nous analysons la manière dont l'agriculteur appréhende son travail et le fait évoluer au cours de cette transition à partir de l'analyse de l'activité de travail *(i)* des agriculteurs de 9 fermes de polyculture élevage laitier du Réseau Agriculture Durable, et *(ii)* des protagonistes d'un système de polyculture élevage laitier expérimental de l'INRA ASTER-Mirecourt. Nous mobilisons le concept de monde professionnel comme un analyseur de l'activité de travail de l'agriculteur et accédons ainsi à une formalisation systémique de l'activité considérant les actions, les connaissances et les instruments de l'agriculteur mais aussi les objets sur lesquels il agit, les normes professionnelles auxquelles il se réfère et ses valeurs. Ainsi, nous formalisons le développement des mondes professionnels selon un processus non téléologique, une élaboration non linéaire et non incrémentale de l'expérience des agriculteurs ancrée dans leur histoire et leur culture. La créativité des agriculteurs dans l'action tient une place dans l'élaboration de cette expérience. Les genèses instrumentales, c'est-à-dire le déplacement de l'action ou des normes professionnelles de l'agriculteur par l'usage d'un artefact, sont des ressources et des moteurs du développement : 30 artefacts-clefs (matériels, cognitifs…) permettent aux agriculteurs d'agir sur l'animal, les cultures, l'économie, l'emploi, les équilibres de matière, les fourrages, le matériel, les observations, les potentialités, la productivité, les réseaux socio-professionnels, le travail et la vente durant la transition vers la polyculture élevage autonome. Ce développement, qui s'apparente à une conduite de projet, est en partie autonome, c'est à dire lié à des dynamiques internes au monde professionnel, et en partie social, c'est à dire mobilisant les normes professionnelles et les artefacts des réseaux professionnels auxquels adhère l'agriculteur. L'analyse des mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes révèle des conduites originales en matière de cultures, d'élevage et d'interactions cultures/élevage. Cette analyse révèle également des organisations du travail variées dans les collectifs des exploitations agricoles et des souhaits relatifs au futur divers selon les agriculteurs. Ainsi, nous décrivons les singularités des façons de travailler dans ces systèmes autonomes et formalisons un panel de concepts-pragmatiques, d'instruments et d'indicateurs de conduites. Dans le champ de l'ergonomie, ce travail offre un point de vue analytique sur le développement des mondes professionnels. Dans le champ de l'agronomie système, ce travail propose *(i)* une prise en compte de la créativité de l'agir dans les représentations de l'action de l'agriculteur, *(ii)* une formalisation de l'acquisition de l'expérience y compris dans des situations de changement de paradigme pour l'agriculteur et *(iii)* une formalisation des ressources spécifiques de la transition mobilisées par les agriculteurs. D'un point de vue opérationnel, ce travail offre des pistes de réflexion sur les modes d'extension du public des systèmes de polyculture élevage autonomes et sur l'accompagnement des agriculteurs vers l'autonomie, en spécifiant le rôle de l'installation expérimentale de l'INRA ASTER-Mirecourt.

Mots-clefs : transition, développement, conduite de projet, monde professionnel, polyculture-élevage laitier, autonomie.

ABSTRACT

Transition to autonomous mixed-crop dairy systems
A development of professional world

Agricultural and environmental qualities of autonomous mixed-crop systems are now recognized by research and public policies: their lower consumption of inputs (fertilizers, pesticides, mechanization...), and their recycling of materials between crops and livestock allow these systems to remain productive while minimizing impacts on the environment. However, their public remains confidential: the path of the reduction or abandonment of inputs requires deep changes in ways of working for the farmer. Our research aims to formalize transition from mixed-crop systems mobilizing inputs to autonomy. We analyze how the farmer work and make his work evolve during the transition. We analyze work activity of *(i)* farmers in 9 mixed-crop dairy farms from the Sustainable Agriculture Network, and of *(ii)* experimenters of an experimental mixed-crop dairy farm in INRA ASTER-Mirecourt. We mobilize the concept of professional world as an analyzer of the work activity of the farmer and thus we access to a systemic formalization of activity considering the actions, knowledge and tools of the farmer but also the objects on which he acts, the professional standards to which he refers and his values. Thus, we formalize the development of professional worlds according to a non-teleological process, a non-linear and non-incremental development of farmers' experiences rooted in their history and culture. Creativity of farmers in the action has a place in the development of this experience. Instrumental genesis, that is to say, the movement of the action or of the professional standards of the farmer by the use of an artifact, are resources and stimulators of the development: 30 key artifacts (material tools, cognitive tools...) allow farmers to act on animals, crops, economics, employment, balance of matter, forages, equipment, observations, potential, productivity, socio-professional networks, work and sales during the transition to mixed-crop farming. This development is partly autonomous, *ie* linked to dynamics internal to professional world, and partly social, *ie* mobilizing professional standards and artifacts of professional networks of the farmer. Analysis of professional worlds of autonomous mixed-crop farmers reveals original management of crops, animals and even of crop/livestock interactions. This analysis also reveals various work organizations in farms and various wishes of farmers concerning the future. Thus, we describe the singularities of professional worlds in these autonomous systems and we formalize a range of pragmatic concepts, instruments and indicators of management used by autonomous farmers. In the field of ergonomics, this work provides an analytical perspective on the development of professional worlds. In the field of systemic agronomy, it suggests *(i)* taking into account action's creativity in the representations of farmers' action, *(ii)* a formalization of the acquisition of experience including situations of paradigm shift for the farmer and *(iii)* a formalization of specific resources of the transition to empower farmers' development. From an operational point of view, this work suggests exploring ways *(i)* to extend the public of autonomous mixed-crop farming systems and *(ii)* to companion farmers toward autonomous farming, specifying the role of the experimental station of INRA ASTER-Mirecourt.

Keywords: transition, development, professional world, mixed-crop dairy system, autonomy.

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 15

2 COMMENT LA RECHERCHE PEUT-ELLE AIDER AU DEVELOPPEMENT DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME, UNE ALTERNATIVE AGRICOLE DURABLE MAIS A CONTRE-COURANT ? 19

2.1 UNE ALTERNATIVE AGRICOLE DURABLE A CONTRECOURANT DE L'AGRICULTURE INTENSIVE DE PLAINE 19
2.1.1 PERFORMANCES DES SYSTEMES DE POLYCULTURE ELEVAGE 19
2.1.2 LES SYSTEMES AUTONOMES 21
2.2 UN OBJET D'INTERET 26
2.3 UN FAIBLE DEVELOPPEMENT DANS LES ZONES DE PLAINES INTENSIVES 29

3 CONCEVOIR POUR L'ACTION DES AGRICULTEURS 31

3.1 CONCEPTION DANS LE CHAMP DE L'AGRONOMIE 31
3.2 DES DECLINAISONS DE LA CONCEPTION DOMINEES PAR L'INVENTION 32
3.2.1 INVENTION DE SYSTEMES AGRICOLES INNOVANTS 33
3.2.2 LES INVENTIONS ET LEUR ADOPTION DANS LES MILIEUX PRODUCTIFS 34
3.2.3 LA CONDUITE DE PROJET DANS LES SYSTEMES AGRICOLES INNOVANTS 36
3.3 CONCEPTION A PARTIR DE L'EXPERIMENTATION SYSTEME INRA ASTER-MIRECOURT 37
3.3.1 LA COMPLEXITE SYSTEMIQUE : UNE SOURCE DE QUESTIONNEMENT 38
3.3.2 APPROCHE PRAGMATIQUE DE L'EXPERIMENTATION SYSTEME 39
3.4 CONCEPTION PAS A PAS DE SYSTEMES AGRICOLES ET UNITE D'ECHANGES DE SAVOIRS : LA CONDUITE DE PROJET 41
3.4.1 ESSAI SYSTEME ASTER-MIRECOURT : L'UNITE D'ECHANGES DES SAVOIRS 41
3.4.2 CONCEPTION DE SYSTEMES AGRICOLES INNOVANTS : UN ANCRAGE HISTORICO-CULTUREL 42
3.5 DE LA CONCEPTION A LA TRANSITION 42

4 TRANSITIONS DES SYSTEMES AGRICOLES 45

4.1 TRANSITIONS DES SYSTEMES SOCIOTECHNIQUES ET DES SYSTEMES SOCIO-ECOLOGIQUES : DES THEORISATIONS DU DEVELOPPEMENT DURABLE 45
4.1.1 3 CADRES THEORIQUES : 2 MODELES DE DEVELOPPEMENT 46
4.1.2 LES RESSOURCES DE LA TRANSITION 48
4.2 TRANSITIONS DES SYSTEMES AGRICOLES 50
4.3 LA TRANSITION *EN TRAIN DE SE FAIRE,* UN QUESTIONNEMENT SUR LE ROLE ET LES RESSOURCES DE L'AGRICULTEUR DANS LE CHANGEMENT 53

5 LA TRANSITION VERS L'AUTONOMIE : APPROCHE PAR LE DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS 55

5.1 LE TRAVAIL CONCRET DE L'ACTEUR 55
5.2 MONDE PROFESSIONNEL : L'HOMME AU TRAVAIL ENGAGE SES FAÇONS DE FAIRE, SON EXPERIENCE, SES SAVOIRS ET SES SOUHAITS 58
5.2.1 LE MONDE PROFESSIONNEL : L'ACTIVITE DU SUJET VUE COMME UN SYSTEME 59
5.2.2 FORMALISATION DES MONDES PROFESSIONNELS 62
5.3 DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS 69

5.3.1 GENESE INSTRUMENTALE : ARTEFACTS MOBILISES DURANT LE DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS 70
5.3.2 PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS 71
5.4 LA TRANSITION COMME UN DEVELOPPEMENT DU MONDE PROFESSIONNEL DES POLYCULTEURS-ELEVEURS AUTONOMES 74

6 ETUDE DE 9 FERMES AUTONOMES DU RAD ET DU SPCE AUTONOME DE L'INRA ASTER-MIRECOURT 75

6.1 UNE ETUDE A PARTIR DE 10 CAS : 9 FERMES DU RAD ET LE DISPOSITIF SPCE DE L'INRA ASTER-MIRECOURT 76
6.1.1 UNE COLLABORATION ENTRE INRA ASTER-MIRECOURT ET LE RAD 76
6.1.2 9 FERMES DU RAD ET LE SPCE ASTER-MIRECOURT 78
6.2 3 SERIES D'ENTRETIENS, UNE PARTICIPATION AU PROCESSUS DE CONCEPTION SUR ASTER-MIRECOURT 83
6.2.1 COLLECTES ET ANALYSES DES DONNEES SUR LES 9 EXPLOITATIONS DU RAD 83
6.2.2 COLLECTE ET ANALYSE DES DONNEES SUR LE DISPOSITIF ASTER-MIRECOURT 87
6.3 ANALYSE TRANSVERSALE 90
6.3.1 MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME 90
6.3.2 DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME 91

7 TRANSITION DES SYSTEMES DE POLYCULTURE ELEVAGE LAITIER VERS L'AUTONOMIE 95

7.1 TRANSITION DES SYSTEMES DE POLYCULTURE ELEVAGE : DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE 96
7.1.1 UNE MISE EN INCOHERENCE DU MONDE PROFESSIONNEL DES SYSTEMES NON AUTONOMES 97
7.1.2 L'AGRICULTEUR CONFORME SON ENVIRONNEMENT EN MILIEU DE TRAVAIL : UN PROCESSUS DE CONCEPTION PAS A PAS GUIDE PAR LA RECHERCHE DE COHERENCE 104
7.1.3 GENESES INSTRUMENTALES ET DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS 107
7.1.4 CONSOLIDATION/DIVERGENCE DES DEVELOPPEMENTS DES MONDES PROFESSIONNELS AU SEIN DES COLLECTIFS DE TRAVAIL DES EXPLOITATIONS AGRICOLES 124
7.1.5 UN MODELE DE DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME 128
7.2 LES MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME 133
7.2.1 UN TRAVAIL ORGANISE AUTOUR DES INTERFACES AGRONOMIQUES 134
7.2.2 CONCEPTS PRAGMATIQUES-CLEFS ET NORMES PROFESSIONNELLES : COHERENCE DU TRAVAIL AU SEIN DU MONDE PROFESSIONNEL 142
7.2.3 ARTICULATION DES MONDES PROFESSIONNELS AU SEIN DES EXPLOITATIONS 177
7.2.4 FORMALISATION INTRINSEQUE DES SYSTEMES AGRICOLES : EMERGENCE DES SINGULARITES DE L'ACTION 183

8 DEVELOPPEMENT ET ACCOMPAGNEMENT DU DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME 185

8.1 LE DEVELOPPEMENT 185
8.1.1 L'ENTRETIEN D'EXPLICITATION : UN RETOUR SUR L'ACTION TELLE QU'ELLE S'EST DEROULEE 186
8.1.2 DEVELOPPEMENT DES SYSTEMES DE POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOMES 188

8.1.3 L'AGRICULTEUR PILOTE, TRAVAILLEUR CREATIF : APPORT DU CONCEPT D'ACTIVITE AU CONCEPT DE SYSTEME AGRICOLE 191
8.1.4 DEVELOPPEMENT ET EVOLUTION DE LA CAPACITE D'ACTION DE L'AGRICULTEUR 197
8.2 ACCOMPAGNEMENT VERS LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME 199
8.2.1 MODALITES D'ELARGISSEMENT DE L'AUDIENCE DE CES SYSTEMES AUTONOMES : UNE CONTRIBUTION AU DEVELOPPEMENT DURABLE 200
8.2.2 ACCOMPAGNEMENT DES TRANSITIONS VERS LA POLYCUTURE ELEVAGE AUTONOME 203
8.2.3 LES ARTEFACTS-CLEFS : DES RESSOURCES POUR L'ACCOMPAGNEMENT ? 205
8.2.4 L'INSTALLATION EXPERIMENTALE ASTER-MIRECOURT : UNE RESSOURCE POUR L'ACCOMPAGNEMENT VERS LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME 207

9 CONCLUSION 211

ABREVIATIONS

AB : Agriculture Biologique
Aldis : Action Locale pour un Développement International
ASTER-Mirecourt : AgroSystèmes Territoires Ressources - Mirecourt
BOKU : Universität für Bodenkultur Wien
C : Carbone
CAD : Contrat Agriculture Durable
CASDAR : Compte d'Affectation Spéciale « Développement Agricole et Rural ».
Cedapa : Centre d'Etude pour un Développement Agricole plus Autonome
Ceta : Centre d'études des techniques agricoles
Civam : Centre d'initiatives pour valoriser l'agriculture et le milieu rural
CNJA : Centre National des Jeunes Agriculteurs
CTE : Contrat Territorial d'Exploitation
CUMA : Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole
EBE : Excédent Brut d'Exploitation
EGDA : Etats Généraux du Développement Agricole
ESR : Efficiency, Substitution, Redesign
FNCIVAM : Fédération Nationale des CIVAM
FNSEA : Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles
GAB : Groupement d'Agriculteurs Biologiques
GEL : Groupe d'Eleveurs laitiers en Mayenne
INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
InterAFOCG : Inter Associations de FOrmation Collective à la Gestion
MAE : Mesures Agri-Environnementales
MASC : Multi-attribute Assessment of the Sustainability of Cropping systems
METAFORT : Mutations des activités, des espaces et des formes d'organisation dans les territoires ruraux
MLP : Multi-Level Perspective
N : azote
OGM : Organisme Génétiquement Modifié
PAC : Politique Agricole Commune
RAD : Réseau Agriculture Durable
RGA : Ray-Grass Anglais
RGI : Ray-Grass d'Italie
RICA : Réseau d'Information Comptable Agricole du Ministère de l'Agriculture
RIN : Réduction des Intrants
RMT SdCi: Réseau Mixte Thématique portant sur les Systèmes de Culture innovants
SAD : Sciences pour l'Action et le Développement
SAI : Systèmes Agricoles Innovants
SAU : Surface Agricole Utile
SFEI : Systèmes Fourragers Economes en Intrants
SFP : Surface Fourragère Principale
SH : Système Herbager (ASTER-Mirecourt)
SPCE : Système de Polyculture élevage laitier (ASTER-Mirecourt)
STRN : Sustainable Transition Research Network
TB : Trèfle Blanc
TIS : Technological Innovation Systems
UGB : Unité Gros Bétail

TABLES DES FIGURES

Figure 1 : représentation schématique de la formalisation du monde professionnel retenue dans le cadre de l'analyse de l'activité des polyculteurs-éleveurs autonomes.....68

Figure 2 : répartition géographique des 10 fermes de polyculture élevage laitier autonomes étudiées.....81

Figure 3 : représentation schématique du monde professionnel d'un polycuteur-éleveur autonome.....86

Figure 4: représentation schématique de la genèse d'un monde professionnel de la polyculture élevage autonome.....87

Figure 5 : organisation et animation du dispositif de conception des systèmes autonomes et biologiques sur l'installation expérimentale INRA ASTER-Mirecourt en 2010.....89

Figure 6 : analyses transversales des données issues des 10 monographies retraçant les mondes professionnels des systèmes de polyculture élevage autonomes étudiés et leur développement.....94

Figure 7 : formalisation du développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome : une conformation de l'environnement en milieu guidée par la recherche de cohérence au sein du monde.....131

Figure 8 : dynamiques internes du monde professionnel de la polyculture élevage autonome : dimensions impliquées dans la recherche de cohérence.....132

Figure 9 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (7) en 2010.....144

Figure 10 : représentation du monde professionnel du collectif agricole (16) en 2010.....146

Figure 11 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (14) en 2010.....148

Figure 12 : représentation du monde professionnel du collectif agricole (15) en 2010.....150

Figure 13 : représentation du monde professionnel des associés (13) en 2010.....152

Figure 14 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (11) en 2010.....156

Figure 15 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (12) en 2010.....158

Figure 16 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (1) en 2010.....160

Figure 17 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (5) en 2010.....162

Figure 18 : représentation du monde professionnel du couple (8) en 2010.....164

Figure 19 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (3) en 2010.....166

Figure 20 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (9) en 2010.....168

Figure 21 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (2) en 2010.....170

Figure 22 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (4) en 2010.....172

Figure 23 : représentation du monde professionnel de l'agricultrice (6) en 2010.....174

Figure 24 : représentation du monde professionnel de l'agricultrice (10) en 2010.....176

Figure 25 : l'exploitation agricole vue comme un système composé de deux sous-systèmes en interactions avec l'environnement (Osty, 1978).....192

TABLES DES TABLEAUX

Tableau 1 : caractéristiques des 9 exploitations de polyculture élevage autonomes du RAD et du système de polyculture élevage autonome et en agriculture biologique de l'INRA ASTER-Mirecourt en 2010. 80

Tableau 2 : les mondes professionnels à l'œuvre dans les 9 fermes du RAD et le système de polyculture élevage autonome de l'INRA ASTER-Mirecourt en 2010 96

Tableau 3 : facteurs de mises en incohérence des mondes professionnels de la polyculture élevage mobilisant des intrants. 98

Tableau 4 : genèses instrumentales des 16 mondes professionnels de la polyculture élevage autonome : une approche par les instruments-clefs déplaçant l'activité des agriculteurs (provoquant l'apparition de nouveaux objets et de nouvelles normes professionnelles). 109

Tableau 5 : artefacts-clefs et leurs effets sur les objets du travail des polyculteurs-éleveurs en transition vers l'autonomie et l'économie en intrants : 116

Tableau 6 : objets de l'activité au sein des mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs étudiés : 7 types de mondes professionnels à partir des objets interfaces agronomiques. 135

TABLES DES ENCADRES

Encadré 1 : Les 12 points clés du cahier des charges, pour des systèmes d'élevage de ruminants plus économes et autonomes (source www.agriculture-durable.org, le 10/12/2013) 28

1 INTRODUCTION

Cette thèse trouve son origine dans un travail réflexif sur le changement dans les exploitations agricoles, changement observé ou vécu au travers de quelques expériences professionnelles et personnelles. Ces expériences mettent en évidence les nombreuses questions techniques mais aussi les questions que l'on pourrait communément dénommer « humaines » que le changement dans les exploitations agricoles pose. Le changement vers des formes d'agriculture plus autonomes ou, autrement dit, consommant peu d'intrants, donne lieu à des études techniques et des évaluations de performances économiques, mais il renvoie aussi à la « capacité à changer » de l'agriculteur. Cette capacité à changer pourrait être perçue comme une composante individuelle, de l'ordre de l'inné : les individus seraient alors considérés comme inégaux dans leur appréhension du changement. Loin de ces considérations, notre focale porte sur la façon dont les agriculteurs réalisent et font évoluer leur activité de travail. Renoncer aux intrants implique un changement en profondeur des activités de l'agriculteur : l'agriculteur abandonne de nombreux moyens techniques (engrais, pesticides, compléments azotés…) et doit donc être en mesure de travailler sur sa ferme sans y recourir : ses rapports à la productivité, à la performance ainsi qu'au travail « bien fait » se déplacent. Cette transition renvoie à un changement que les agronomes qualifient de radical : les principes de fonctionnement des systèmes évoluent fortement. Au travers de l'activité de travail et de son évolution, nous saisissons les composantes humaines et techniques du changement des exploitations agricoles.

Cette thèse est centrée sur le changement vers des systèmes de polyculture élevage autonomes. Ce choix répond à notre volonté de contribuer aux recherches sur les dynamiques de changement et d'innovation vers plus de durabilité dans les exploitations agricoles, thématiques de recherche développées dans l'Unité de Recherche INRA ASTER-Mirecourt et l'Unité Mixte de Recherche Métafort qui ont soutenu ce travail. Les systèmes de polyculture élevage représentent des ressources d'intérêt pour le développement durable des territoires ruraux (Wilkins, 2008; Gibon *et al.*, 2011). Ce constat se renforce lorsque ces systèmes mobilisent peu d'intrants et fonctionnent selon des interactions entre ateliers, permettant des recyclages internes, vecteurs d'économies de gamme (Wilkins, 2008; Moraine *et al.*, 2012).

Ainsi, nous nous intéressons aux transitions des systèmes de polyculture élevage non autonomes vers des systèmes autonomes, autrement dit aux processus qui amènent un changement de l'activité de travail. Cette centration sur les processus de changement et les ressources mobilisées par l'agriculteur rend compte des singularités de l'activité. Sur le plan théorique, nous proposons une approche interdisciplinaire mobilisant des concepts de l'ergonomie (Béguin, 2004; Rabardel et Béguin, 2005; Béguin, 2010) comme analyseur de l'activité des agriculteurs, mais aussi des apports issus des sciences agronomiques portant sur la complexité systémique (Osty, 1978; Gibon *et al.*, 1999; Dedieu *et al.*, 2008b). L'étude est menée à partir de la transition d'un système agricole expérimental du dispositif INRA ASTER-Mirecourt et de 9 exploitations adhérentes au Réseau Agriculture Durable, association d'agriculteurs travaillant sur l'accompagnement et le déploiement de systèmes plus autonomes. L'ensemble de ces exploitations part de situations de polyculture élevage avec forte consommation d'intrants. Notre recherche vise à formaliser ces transitions avec la perspective de mettre à disposition des ressources pour l'accompagnement des agriculteurs vers ces formes d'agriculture en posant trois questions : qu'est ce qui amène les polyculteurs-éleveurs mobilisant des intrants à aller vers l'autonomie ? Que mobilisent-ils comme ressources pour aller vers l'autonomie ? Comment ces polyculteurs-éleveurs travaillent-ils dans les systèmes autonomes ? Ce faisant nous tentons d'apporter un éclairage sur l'initiation de ces processus de changement chez les polyculteurs-

éleveurs autonomes, sur les processus en jeu pour mettre en œuvre ce changement, mais aussi sur les ressources que ces agriculteurs mobilisent pour changer de manière radicale leurs façons de travailler.

Cette thèse comporte 9 chapitres. Les chapitres 1 et 9 sont respectivement consacrés à l'introduction et la conclusion.

Dans le chapitre 2, nous analysons la situation paradoxale des systèmes de polyculture élevage, et plus particulièrement des systèmes de polyculture élevage autonomes, dans les pays développés et plus spécifiquement en France. Ces systèmes, archétypes des systèmes agricoles de plaine jusqu'au milieu du 20ème siècle, ont connu et connaissent encore aujourd'hui un fort repli en raison d'une forte spécialisation des systèmes agricoles (Chatellier et Gaigné, 2012). Cette spécialisation, soutenue par la Politique Agricole Commune, a été motivée par l'objectif de gain de productivité des facteurs de productions (terres, animaux…) mais aussi d'accroissement de la productivité apparente du travail. Cette recherche de gain de productivité expliquée, à l'origine, par une volonté de libération de la main-d'œuvre par l'agriculture au profit du développement d'autres secteurs économiques, s'est ensuite poursuivie afin d'améliorer la compétitivité économique des exploitations agricoles. Mais cette spécialisation a nécessité la mobilisation croissante de moyens de production (engrais, pesticides, mécanisation…) entravant leur durabilité. Ce constat est aujourd'hui globalement partagé par la recherche agronomique et les politiques publiques. La recherche publique multiplie désormais les efforts de recherche sur un objet qu'elle redécouvre, à savoir la polyculture élevage, et accorde un intérêt croissant à sa déclinaison autonome en raison de ses principes de fonctionnement, proches de ceux de l'agroécologie (Lemaire *et al.*, 2014; Soussana et Lemaire, 2014). Les politiques publiques reconnaissent les vertus environnementales (Alard *et al.*, 2002) des systèmes de polyculture élevage autonomes en leur octroyant une aide agro-environnementale. Toutefois, les systèmes de polyculture élevage autonomes se développent de manière très confidentielle ce qui soulève de nombreuses questions concernant l'aversion au changement des agriculteurs.

Dans le chapitre 3, nous revenons sur l'émergence d'un questionnement, dans notre parcours de recherche, centré sur le développement et sur les ressources de l'action durant la transition. Cette question a été formalisée à partir de la conduite d'un projet de conception de longue durée (8 - 10 ans) de systèmes de polyculture élevage laitiers autonomes et des interactions avec des agriculteurs sur le dispositif expérimental ASTER-Mirecourt. Le pragmatisme de cette situation de conception et les interactions avec les agriculteurs sur la base de cette situation expérimentale nous ont conduit à mettre au point une méthode de conception pas à pas au service de l'acquisition d'expérience des protagonistes de l'essai système (Coquil *et al.*, 2014b). Nous analysons les démarches de conception mises au point par les sciences agronomiques sur la base de la distinction opérée par Staudenmaier (1985) et reprise par Béguin (2010) : invention, innovation et conduite de projet. Ainsi, la conception pas à pas mise au point à partir du dispositif expérimental constitue une prise de position originale dans le champs des Systèmes Agricoles Innovants (SAI) (Meynard *et al.*, 2006) : alors que la majorité des démarches de conception de SAI vise l'invention de systèmes en rupture répondant aux enjeux du futur dans le champ de l'agronomie, la conception pas à pas mise au point sur le dispositif ASTER-Mirecourt est centrée sur les modalités d'acquisition d'expérience des protagonistes de l'essai. Toutefois, cette démarche de conception pas à pas nous a renvoyé des questions théoriques et pratiques qui demandent de la réflexivité sur notre parcours de concepteurs. Durant la conception, nous avons transformé le système de polyculture élevage non autonome

pour aller vers l'autonomie : comment avons-nous fait changer le système agricole et l'activité des protagonistes de l'essai ? Qu'avons-nous mobilisé comme ressource pour concevoir ?

Le questionnement sur le développement des systèmes agricoles autonomes nous renvoie à la thématique des transitions. Sans prétendre à l'exhaustivité, nous visitons les travaux portant sur l'étude des transitions dans le chapitre 4, en portant un regard sur le rôle des acteurs et les processus de développement qui y sont à l'œuvre. La majorité des travaux porte sur les transitions vers des formes d'activité plus durables : ils sont centrés sur un niveau d'organisation « méta » postulant la nécessité d'une prise en charge de changements locaux pensés dans un contexte plus global et territorialisé (STRN, 2010). Le rôle des individus dans les changements à l'œuvre et le développement de leurs activités sont en dehors de la focale. Toutefois, des travaux se centrent plus spécifiquement sur les transitions des systèmes agricoles : les auteurs questionnent alors *(i)* les apprentissages des agriculteurs pour impulser le changement (Chantre, 2011; Lamine, 2011) ou *(ii)* la capacité d'adaptation de leur système agricole pour perdurer face à un environnement fluctuant (Darnhofer *et al.*, 2010). L'analyse de ces travaux portant sur la transition des systèmes agricoles vers des modes de production plus durables attire notre attention sur la difficulté de formalisation du développement de systèmes agricoles renvoyant à un changement de paradigme pour l'agriculteur. L'analyse de ces travaux attire également notre attention sur les limites des études des apprentissages des agriculteurs à partir de la technique et nous incite à une approche de la transition à partir du même angle que l'agriculteur qui réalise son travail afin de centrer l'analyse sur les composantes systémiques d'intérêt pour celui qui vit cette transition et afin d'être en mesure de formaliser la transition en train de se faire pour l'agriculteur.

Le chapitre 5 correspond à une prise de position théorique afin de travailler la transition en train de se faire des agriculteurs vers des systèmes de polyculture élevage autonomes : nous analysons l'activité et le changement d'activité de l'agriculteur tels qu'ils se déroulent concrètement et non comme le passage d'un état intensif et consommateur d'intrants à un état moins intensif et autonome. Nous abordons le travail de l'agriculteur non pas à partir de la technique, mais à partir de l'activité qui recentre sur le vital : nous abordons le réel selon le même angle que l'agriculteur par une approche intrinsèque. L'objet d'analyse est la manière dont le travailleur appréhende son travail et le fait évoluer au cours de la transition : nous portons donc un intérêt à l'ensemble de l'activité, qu'elle soit productive ou constructive (Samurçay et Pastré, 1998). Nous mobilisons le concept de monde professionnel (Béguin, 2004) comme un analyseur de l'activité des agriculteurs et accédons ainsi à une formalisation systémique de l'activité des sujets considérant les objets qu'ils manipulent concrètement, leurs connaissances, leurs actions, leurs valeurs mais également leurs rapports avec leur entourage professionnel à travers leurs normes professionnelles. Les transitions sont analysées comme des processus de développement des mondes professionnels des agriculteurs : plusieurs processus contribuent à ce développement parmi lesquels les genèses instrumentales (Béguin, 2010). Ainsi, à partir de ce cadre théorique, nous tentons de répondre à 2 questions principales : comment les mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes se développent-ils à partir de la polyculture élevage mobilisant des intrants ? Quels sont les mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes ?

Nous travaillons cette question du développement et de ses ressources *via* l'analyse de l'évolution de l'activité des agriculteurs de 9 fermes de polyculture élevage laitier transitant vers l'autonomie, et l'analyse du changement d'activité des expérimentateurs du collectif de l'installation expérimentale INRA ASTER-Mirecourt. Les fermes suivies et les méthodes mobilisées dans le cadre de la collecte et de l'analyse des données sont présentées dans le

chapitre 6. Nous revenons également sur la collaboration entre l'INRA ASTER-Mirecourt et le Réseau Agriculture Durable (RAD) au sein du projet CASDAR Praiface. Le recrutement des 9 exploitations du RAD vise à diversifier au maximum les situations de polyculture élevage autonomes étudiées dans cette étude. Le recueil des données est réalisé selon 3 passages dans chaque exploitation, en mobilisant notamment la méthode de l'entretien d'explicitation (Vermersch, 2010), afin de retracer l'activité des polyculteurs-éleveurs autonomes et ses évolutions. L'analyse transversale des 10 cas est réalisée en mobilisant des concepts issus de l'ergonomie.

Dans le chapitre 7, nous présentons les résultats de l'analyse *(i)* du développement des mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes ainsi que *(ii)* des mondes professionnels en 2010. Le développement de ces mondes professionnels relève de processus non téléologiques et d'une élaboration non linéaire et non incrémentale de l'expérience des agriculteurs. La créativité des agriculteurs dans l'action tient une place dans l'élaboration de cette expérience. Les genèses instrumentales contribuent à ces développements. L'analyse met en avant des instruments-clefs, ressources et moteurs de la transition des mondes professionnels vers l'autonomie : 30 artefacts-clefs, composants ces instruments, sont mobilisés par les agriculteurs durant la transition afin d'agir sur l'animal, les cultures, l'économie, l'emploi, les équilibres de matière, les fourrages, le matériel, les observations, les potentialités, la productivité, les réseaux socio-professionnels, le travail et la vente. La formalisation des mondes professionnels issus de ces transitions révèle une forte singularité de l'activité des polyculteurs-éleveurs autonomes. L'analyse des objets agronomiques de leur activité nous permet de formaliser 7 types de mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes révélateurs des conduites des cultures, de l'élevage et de leurs interactions originales, mais révélateurs aussi des organisations du travail dans les collectifs des exploitations agricoles et de ce qui a du sens (souhaits, et normes professionnelles) pour les agriculteurs. Ainsi, nous distinguons les polyculteurs-éleveurs autonomes, les polyculteurs-éleveurs autonomes sur le troupeau et économes sur les cultures, les polyculteurs-éleveurs orientés sur l'élevage et attentifs à la complémentation des animaux, les polyculteurs-éleveurs orientés sur l'élevage et attentifs à la valorisation économe de l'herbe, les polyculteurs-éleveurs orientés sur la culture, les polyculteurs-éleveurs orientés sur la gestion administrative et les polyculteurs-éleveurs orientés sur la vente directe.

Le chapitre 8 est consacré à la discussion de ces résultats selon deux angles principaux : les apports de ce travail en matière de théorisation du développement des systèmes agricoles ainsi que les pistes de réflexion sur l'accompagnement des agriculteurs vers l'autonomie et la place d'un dispositif expérimental dans cet accompagnement. Nous discutons la généricité de cette proposition de formalisation du développement ainsi que ses originalités dans le champ des sciences agronomiques, à savoir le caractère non téléologique et la non linéarité du développement bien qu'ancré dans l'histoire et la culture de l'agriculteur. Sans prendre position dans le champ des recherches sur le conseil et l'accompagnement, nous proposons des pistes de réflexion quant *(i)* à l'élargissement de l'audience de ces systèmes autonomes, dans l'optique du développement durable des territoires des plaines intensives, mais aussi quant *(ii)* aux modalités d'accompagnement de ces développements, et quant *(iii)* aux artefacts d'intérêt pour l'accompagnement et la stimulation de ces transitions, en spécifiant le rôle particulier de l'installation expérimentale INRA ASTER-Mirecourt.

2 COMMENT LA RECHERCHE PEUT-ELLE AIDER AU DEVELOPPEMENT DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME, UNE ALTERNATIVE AGRICOLE DURABLE MAIS A CONTRE-COURANT ?

Les systèmes de polyculture élevage autonomes sont les archétypes des systèmes agricoles productifs et respectueux de l'environnement. Durant la période précédent la modernisation agricole, ces systèmes étaient très présents en zone de plaine : élevage et cultures étaient associés sur les exploitations selon des fonctionnements variés. Toutefois, la modernisation agricole a entraîné une forte spécialisation des systèmes agricoles en Europe (Antrop, 2005) outillée par l'achat d'intrants. Cette spécialisation de l'agriculture est toujours d'actualité. Pourtant, les systèmes de polyculture élevage et plus particulièrement les systèmes de polyculture élevage autonomes sont l'objet d'un intérêt renouvelé de la part de la recherche et des politiques publiques. Dans ce chapitre nous revenons sur le regain d'intérêt vis à vis de ces systèmes autonomes en analysant leurs performances et leurs fonctionnements. Nous abordons également leur faible développement en situation de plaine dans un contexte agricole favorable à la poursuite de la spécialisation de l'agriculture.

2.1 UNE ALTERNATIVE AGRICOLE DURABLE A CONTRECOURANT DE L'AGRICULTURE INTENSIVE DE PLAINE

Les systèmes de polyculture élevage apportent une contribution importante à l'élevage mondial : ces systèmes intègrent la plus grande part des effectifs d'animaux élevés et constituent la source principale d'emploi en élevage (Thornton *et al.*, 2010). Dans l'hémisphère nord et plus particulièrement en Europe, ces systèmes sont en net recul. En effet, la Politique Agricole Commune (PAC) mise en place en 1962 afin de moderniser l'agriculture au profit d'une amélioration de la productivité de la main-d'œuvre et des facteurs de productions (terre, animal…), ainsi que la mondialisation des marchés des produits agricoles ont conduit à une spécialisation des systèmes agricoles (Antrop, 2005; Chatellier et Guyomard, 2008; Chatellier et Gaigné, 2012). Cette spécialisation de l'agriculture, concentrant l'élevage dans certaines zones, telle que le grand Ouest en France, et concentrant la grande culture dans d'autres zones, telle que le bassin Parisien toujours en France, a été permise par l'usage d'intrants chimiques palliant les manques qui apparaissaient par le retrait de l'élevage ou de la culture dans ces systèmes (Mignolet *et al.*, 2012). Cette spécialisation des systèmes agricoles s'est poursuivie en France au cours de la dernière décennie comme le démontrent Mignolet *et al.* (2012) sur la base d'une description longitudinale de l'évolution des assolements sur le bassin Parisien : les surfaces de luzerne poursuivent leur déclin indiquant une diminution de l'élevage dans cette zone.

2.1.1 PERFORMANCES DES SYSTEMES DE POLYCULTURE ELEVAGE

Pourtant les systèmes de polyculture élevage présentent de nombreux intérêts en matière de développement durable des territoires ruraux (Russelle *et al.*, 2007; Russelle et Franzluebbers, 2007; Hendrickson *et al.*, 2008a). Dans une synthèse de la littérature interdisciplinaire, Ryschawy *et al.* (soumis) font état de nombreux intérêts reconnus à ces systèmes sur le plan environnemental, économique et social. Van Keulen et Schiere (2004) qualifient la polyculture élevage *« d'association/intégration entre cultures et élevage dans un cadre donné, le plus souvent à l'échelle de l'exploitation agricole, bien que l'association puisse être considérée au niveau*

régional ». Dans ce travail, nous nous centrons sur les systèmes de polyculture élevage en nous focalisant sur une unité de gestion agricole usuelle, à savoir le système d'exploitation (Osty et Landais, 1993). Les systèmes de polyculture élevage reposent globalement sur l'interaction entre cultures et élevage : ces interactions se matérialisent notamment par l'alimentation, au moins partielle, des animaux par les cultures cultivées sur l'exploitation agricole et par la fertilisation, au moins partielle, des cultures par les déjections issues de l'élevage (Coquil *et al.*, 2014a).

Sur le plan environnemental, les systèmes de polyculture élevage se caractérisent par le recyclage de déchets d'une production, les déjections issues de l'élevage par exemple, par une autre production, à savoir les cultures dans ce cas précis. Ces recyclages internes au système ont un effet bénéfique sur le cycle des nutriments, limitant les effets de pertes vers l'environnement (Hendrickson *et al.*, 2008a) tout en autorisant le maintien de systèmes productifs. Lemaire *et al.* (2014) et Soussana et Lemaire (2014) analysent ce recyclage et la limitation des pertes d'éléments minéraux vers l'environnement (l'eau et l'air) par le couplage des cycles de l'azote (N) et du carbone (C). Soussana et Lemaire (2014) ainsi que Lemaire *et al.* (2014) voient dans la polyculture élevage à l'échelle des exploitations agricoles ou des régions, la possibilité de recoupler les cycles C et N en cherchant un équilibre entre couplage des cycles par la croissance de la prairie et la croissance des cultures et découplage par l'animal et les périodes de sols nus. Ainsi, ces systèmes de polyculture élevage sont, de leurs points de vue, des moyens de concilier la productivité des systèmes et la limitation des pertes en éléments minéraux. Dans leur synthèse, Ryschawy *et al.* (soumis) évoquent de nombreux intérêts environnementaux de ces systèmes. Grâce au recyclage des nutriments en lien avec les flux de matières sur l'exploitation (Devendra et Thomas, 2002; Schiere *et al.*, 2002; Russelle *et al.*, 2007), les systèmes de polyculture élevage sont plus autonomes et mobilisent moins d'intrants pour l'alimentation des animaux et la fertilisation des cultures, limitant ainsi les pertes et contamination potentielles dans l'environnement. Les assolements de ces systèmes impliquent la présence d'une diversité de cultures annuelles, de prairies temporaires et/ou permanentes dans le paysage. Cette diversité présente de nombreux intérêts écologiques en matière de protection de la biodiversité (Bretagnolle *et al.*, 2012) et en matière de protection des cultures (Russelle *et al.*, 2007) tout en limitant le recours aux pesticides. La présence de prairies dans le paysage limite également les risques d'érosion des sols (Havet *et al.*, 2010).

Sur le plan économique, les systèmes de polyculture élevage fonctionnent selon le principe d'économie de gamme (Vermersch, 2007) : les résidus d'un atelier peuvent être des ressources pour un autre atelier. Ce recyclage interne au système est bénéfique pour sa productivité globale. Ainsi, ces systèmes sont fondés sur l'idée que *« le rendement de l'ensemble est plus important que le rendement de ses parties isolées »* (Schiere et Kater, 2001). Cette logique est à contre-courant de la spécialisation de l'agriculture qui repose sur l'économie d'échelle : l'agriculteur spécialise son exploitation afin de gagner en technicité et en efficacité sur un atelier et afin de réaliser des investissements uniquement pour cet atelier en tentant d'en optimiser le potentiel d'utilisation *via* l'agrandissement. La polyculture élevage permet d'assurer des revenus aux agriculteurs (Veysset *et al.*, 2005; Wilkins, 2008). Ces revenus sont plus stables face aux aléas grâce à la multiplication des productions vendues, mais aussi grâce à une moindre dépendance aux fluctuations des prix des intrants en raison de leur plus forte autonomie (Havet *et al.*, 2014).

Les systèmes de polyculture élevage ont un besoin élevé en main-d'œuvre (Dedieu et Serviere, 1997) ce qui va à l'encontre des logiques dominantes du développement de l'agriculture impulsées par la Politique Agricole Commune. Malgré la rémunération de cette

main-d'œuvre par une bonne efficacité économique, la PAC favorise une spécialisation de l'agriculture visant une augmentation de la productivité des travailleurs par une substitution capital/travail (ex : robot de traite en élevage laitier…).

Pour conclure, les systèmes de polyculture élevage présentent des intérêts communément partagés en matière de développement durable des territoires (Gibon *et al.*, 2011). Ils sont qualifiés « d'éco-efficients » (Wilkins, 2008) en raison de leur efficience économique et écologique. Toutefois, les systèmes de polyculture élevage européens ne mobilisent pas tous des interactions entre cultures et élevage : certains systèmes de polyculture élevage fonctionnent aujourd'hui comme une juxtaposition de systèmes de culture et de systèmes d'élevage spécialisés réduisant les interactions et les échanges entre élevage et cultures (Schiere et Kater, 2001; Hendrickson *et al.*, 2008b; Bell et Moore, 2012). Ainsi, les intérêts des systèmes de polyculture élevage s'accroissent lors de la diminution d'usage d'intrants et de la mobilisation des interfaces entre cultures et élevage (Moraine *et al.*, 2012; Coquil *et al.*, 2014a). Moraine *et al.* (2012) parlent d'intégration agro-écologique en raison d'une amélioration croissante de l'efficience des ressources, et d'une mobilisation plus forte des services écosystémiques en vue de limiter l'usage d'intrants chimiques.

2.1.2 LES SYSTEMES AUTONOMES

L'autonomie, ou la limitation d'usages des intrants, est une condition à l'expression des intérêts économiques et environnementaux des systèmes de polyculture élevage. Après un rapide retour aux origines de ce mouvement alternatif du développement agricole, nous abordons les performances des systèmes agricoles autonomes.

2.1.2.1 LES ORIGINES DE L'AGRICULTURE AUTONOME EN FRANCE

Les systèmes autonomes se sont développés dans l'Ouest de la France à partir de plusieurs dynamiques convergentes. Estelle Deléage (2004) rend compte de ce développement à partir d'une approche socio-anthropologique : elle caractérise ce développement de *« mouvement paysan très actif qui apporte un démenti à la prophétie récurrente selon laquelle les paysans seraient condamnés à disparaître »*. Nous en donnons ci-après un aperçu rapide.

Une première dynamique d'ordre technique a été portée dès les années 1950 par le Ceta (Centre d'études des techniques agricoles) de Corlay, dans lequel oeuvrait André Pochon, agriculteur et producteur laitier. Alors que la première révolution fourragère, menée par la recherche et le développement agricole français, prônait une augmentation de la productivité des prairies par une augmentation de la fertilisation azotée, ce groupe d'agriculteurs, fédéré dans ce Ceta, constate des niveaux de production au moins aussi élevés et une productivité laitière supérieure à partir de prairies non fertilisées mais composées de ray-grass anglais associé à du trèfle blanc[1]. Cette productivité, associée à des coûts de production moindres, en raison des économies en intrants azotés, conduit à une meilleure rentabilité de ces exploitations.

Une seconde dynamique d'ordre syndical voit le jour dès les années 1950 également. En effet, la naissance de syndicats agricoles de gauche est stimulée par les crises de surproduction qui secouent l'agriculture dès 1953 entraînant des chutes des prix des produits agricoles. Ces

[1] La prairie temporaire composée de ray-grass anglais et de trèfle blanc est en mesure de fixer l'azote de l'air *via* une symbiose entre le trèfle blanc et le *rhizobacter*, une bactérie présente dans les sols. Cet azote fixé est mis à disposition du couvert herbacé.

crises frappent particulièrement l'élevage et la viticulture. Ce mouvement syndical de gauche, coordonné par le « comité de Guéret », dénonce la politique de modernisation de l'agriculture pilotée par la FNSEA (Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles, syndicat agricole dominant) qui élimine les petits agriculteurs. Il défend la petite paysannerie et connaît des structurations variables selon les régions. Nous retiendrons que deux mouvements syndicaux de gauche coexistaient afin de proposer un contre-programme de développement agricole à celui proposé par la FNSEA. L'un, dénommé « les Paysans Travailleurs » (syndicat à partir de 1977), défendait la nécessité de changer les appareils existants afin d'impulser un nouveau développement. Il considérait que la lutte des classes existait au sein du monde paysan et qu'un nouveau syndicalisme de classe devait barrer la route au capitalisme et au syndicalisme des propriétaires capitalistes (FNSEA). Les Paysans Travailleurs voulaient construire une autre société dans laquelle le travail devait se substituer au capital et remettre en cause le mythe d'une paysannerie unitaire. D'autres paysans de gauche créaient « l'interpaysanne » (à partir de 1981) : ce mouvement visait une opposition interne à la FNSEA et au CNJA (Centre National des Jeunes Agriculteurs). Leur action de contre-programme se situait au niveau de la politique agricole, avec le souci de ne pas se couper des alliances au sein des organisations professionnelles dominantes. Cette dynamique syndicale de gauche est rendue légitime par l'arrivée au pouvoir de la gauche en 1981. Edith Cresson, alors ministre de l'agriculture, mobilise ces organisations minoritaires à condition qu'elles soient moins atomisées et qu'elles jouent un rôle de partenaire social. Ainsi, la gauche syndicale connaît un état de grâce, mais elle est prise de court pour se structurer efficacement. Toutefois, des initiatives du ministère de l'agriculture, telles que les états généraux du développement agricole (EGDA), proposent la mise en place d'un nouveau développement agricole plus autocentré, c'est à dire ni descendant (tel que c'était alors le cas), ni ascendant, mais basé sur des échanges horizontaux de pratiques entre agriculteurs sur le modèle de fonctionnement des Ceta. Edith Cresson se retire du gouvernement en 1983 et Michel Rocard, son successeur, enterre plus ou moins le travail réalisé. De plus, les élections de chambre d'agriculture de 1983, sont très favorables au syndicat majoritaire face à des syndicats minoritaires encore divisés. Le pouvoir socialiste laisse tomber la gauche paysanne. En 1986, le retour de la droite au pouvoir renforce le retour du régime de cogestion ministère de l'agriculture/FNSEA et CNJA. Toutefois, le passage d'Edith Cresson au pouvoir laisse des traces dans le syndicalisme agricole : ce syndicalisme s'institutionnalise et en 1987 la Confédération Paysanne voit le jour, sous la forme d'un syndicat qui revendique une position sur l'échiquier professionnel et vis à vis de l'état.

La reconnaissance de ces mouvements minoritaires de la gauche paysanne a également déclenché de nombreux mouvements associatifs parmi lesquels le Cedapa (Centre d'Etude pour un Développement Agricole plus Autonome) et l'Aldis (Action Locale pour un Développement International), points de départ du RAD (Réseau Agriculture Durable). Le Cedapa voit le jour dans les Côtes d'Armor en 1982, avec à sa tête André Pochon, encouragé par le gouvernement en place. Cette association de paysans s'inspire du fonctionnement des Ceta qui avaient alors disparu. Le Cedapa souhaitait développer une agriculture autonome et économe qui visait la production de valeur ajoutée en dépensant moins. Ce modèle de développement basé sur l'échange entre pairs était alors à contre-courant du développement productiviste et descendant impulsé par la chambre d'agriculture. L'Aldis est créée en 1984 en Mayenne afin de promouvoir un développement autonome et économe au Nord comme au Sud. L'Aldis est fondée par les paysans du GEL (Groupe d'Eleveurs laitiers en Mayenne) qui échangeaient sur leurs pratiques depuis les années 1970. Ces deux groupes départementaux étaient alors favorables à un développement agricole qui préfigurait le développement durable. Ces dynamiques convergent

avec les mouvements écologistes qui se développent dans le grand Ouest et particulièrement en Bretagne dans les années 1970. Ces mouvements constataient la dégradation de la qualité de l'eau notamment en raison de l'intensification de l'activité agricole. Des groupes se forment ensuite dans d'autres départements par effet tâche d'huile et à la rencontre d'événements qui ont marqué l'histoire. Ainsi, ces deux groupes pionniers ont contribué à la prise de conscience de l'impasse dans laquelle le développement agricole dominant conduisait l'activité. Une seconde phase correspond à un élargissement grâce à l'institutionnalisation du concept de développement durable. Les groupes départementaux se fédèrent au sein du RAD suite au mécontentement des paysans défendant les systèmes autonomes vis à vis de la réforme de la PAC de 1992. Une troisième phase correspond aux effets de la crise de la vache folle (en 1996) qui conduit à la création de huit nouveaux groupes départementaux. Une dernière phase correspond à une recomposition du RAD : des groupes quittent le RAD et adhèrent au Civam (Centre d'initiatives pour valoriser l'agriculture et le milieu rural) qui récupère dans son projet politique « l'agriculture durable ». Le RAD adhère aujourd'hui à la FNCIVAM (Fédération Nationale des Civam).

2.1.2.2 PERFORMANCES DES SYSTEMES AUTONOMES

Les systèmes agricoles autonomes et économes développés par les agriculteurs du RAD, puis aujourd'hui développés par des agriculteurs en dehors de ce réseau, offrent des performances techniques, économiques, environnementales et sociales très intéressantes. Ces systèmes autonomes sont souvent nommés systèmes herbagers. Cette dénomination est une simplification qui vise à marquer la différence centrale, sur le plan du fonctionnement technique, entre les systèmes autonomes et les systèmes qui suivent le modèle de développement dominant dans ces zones de plaine. Dans les faits, les systèmes autonomes sont, dans la majorité des cas, des systèmes de polyculture élevage de ruminants : l'herbe y occupe une très large place dans l'alimentation des ruminants afin de limiter les besoins en azote minéral sur l'exploitation, mais aussi afin de limiter les besoins en concentrés protéiques. En effet, l'herbe cultivée selon une association entre graminées et légumineuses, ne nécessite pas de fertilisation azotée, et l'herbe pâturée par les animaux et distribuée sous forme de stocks (foins, enrubannage, ensilage) est un aliment assez équilibré en énergie et en azote. Ce qualificatif « système herbager » vise donc à se démarquer des systèmes de plaine misant essentiellement sur l'alimentation du troupeau à partir d'ensilage de maïs. La culture du maïs nécessite, dans de nombreuses rotations, une fertilisation azotée (azote organique mais surtout azote minéral). Le rationnement des ruminants avec de l'ensilage de maïs nécessite une complémentation des animaux en protéines : l'une des ressources protéiques les plus efficaces pour complémenter le fort déficit protéique de l'ensilage de maïs est le tourteau de soja.

Sur le plan environnemental, ces systèmes autonomes ont fait l'objet d'un programme de recherche dans la fin des années 1990, le programme Systèmes Terre et Eau (Alard *et al.*, 2002). De nombreuses études ont investi les performances de ces systèmes depuis. Le programme Systèmes Terre et Eau est mené sur 15 exploitations agricoles du Cedapa entre 1993 et 1997. Les performances de ces systèmes autonomes sont évaluées *via* une approche comparative entre des systèmes uniquement basés sur l'herbe (dits systèmes herbe), des systèmes basés sur une complémentarité entre l'herbe et les cultures fourragères de printemps (maïs, betterave) (dits systèmes mixtes), et des systèmes ayant moins de maïs fourrage que les systèmes conventionnels du département mais ayant conservé une forte part de maïs dans leur surface fourragère (20 à 30%) (dits systèmes maïs). Globalement les chercheurs de ce

programme montrent que le meilleur compromis entre économie et environnement est obtenu par le système « mixte » notamment grâce à la succession prairies-betterave-blé qui permet d'optimiser l'utilisation de l'azote dans la rotation, et ainsi de limiter les fuites d'azote lors des retournements de prairies, et d'équilibrer l'alimentation des vaches. En effet, dans le cadre de ce programme, mené dans un département breton, les chercheurs centrent l'évaluation environnementale sur les fuites d'azote en direction de l'eau. Ces systèmes autonomes comportent des surfaces importantes de prairies temporaires et des chargements animaux assez élevés. Ces chargements élevés et le retournement des prairies sont des facteurs de risque de pollution des eaux par les nitrates (Alard *et al.*, 2002). Ce résultat est également mis en évidence sur les systèmes autonomes et biologiques du dispositif expérimental de l'INRA ASTER Mirecourt (Barataud *et al.*, 2011) en situation de chargement animal plus faible mais avec des possibilités de chargements instantanés élevés en raison d'une gestion de l'herbe par un pâturage tournant (un grand nombre d'animaux séjourne durant un temps court sur une parcelle afin de consommer l'herbe en trois jours maximum puis passe à la parcelle suivante afin d'optimiser la repousse de l'herbe). Le programme Systèmes Terre et Eau met également en évidence une couverture du sol pratiquement permanente dans ces systèmes autonomes, ce qui limite les risques d'érosion des sols et d'entraînement des polluants. Enfin, du fait d'un accroissement de la proportion de surfaces en herbe sur l'exploitation et d'un allongement des rotations, les quantités de pesticides utilisées sont divisées par trois ou quatre réduisant les risques de contamination de l'environnement. Le Rohellec *et al.* (2009) mettent en comparaison les performances d'exploitations économes, signataires du cahier des charges MAE SFEI[2] et d'exploitations moyennes bretonnes en mobilisant les données du RICA (Réseau d'Information Comptable Agricole du Ministère de l'Agriculture). Leur échantillon contient une majorité d'exploitations de polyculture élevage laitier, des exploitations de polyculture élevage bovin allaitant et des exploitations de polyculture élevage laitier et allaitant. L'analyse des pratiques auprès de quarante-quatre signataires du cahier des charges en Bretagne, montre une baisse de la pression fertilisante (-28%), une baisse de l'indice de fréquence de traitement (de l'ordre de 80%) et une moindre consommation énergétique ramenée aux quantités produites (-33%). Cette meilleure efficacité énergétique des exploitations de polyculture élevage autonome est également démontrée par Benoit et Laignel (2010) dans le cadre de systèmes de polyculture élevage ovin allaitant.

Sur le plan économique, les systèmes autonomes présentent des marges brutes intéressantes (différence entre le produit brut et les charges opérationnelles) en raison d'un produit constant et d'une diminution des charges opérationnelles (Alard *et al.*, 2002). Le Rohellec *et al.* (2009) font état d'une baisse du produit dans les exploitations autonomes (- 21 %) par rapport aux exploitations moyennes bretonnes. Malgré cette baisse du produit, les exploitations autonomes génèrent autant de valeur ajoutée et 14 % de résultat courant supplémentaire, grâce à une gestion économe des intrants et une maximisation de l'herbe pâturée. Les exploitations autonomes sont donc plus efficaces sur le plan de la création de valeur ajoutée. Le Rohellec *et al.* (2011) montrent que ces systèmes, à produit courant inférieur (-14%), génèrent plus de valeur ajoutée (+29%) et 145% de résultat courant supplémentaire : dans cette

[2] MAE SFEI : mesures agri-environnementales Systèmes Fourragers Economes en Intrants : ce sont des mesures contractuelles attribuées dans le cadre du second pilier de la PAC. Elles visent à compenser financièrement des efforts réalisés en matière de préservation de l'environnement. Le cahier des charges de cette mesure, spécifique des systèmes défendus par le RAD, sera abordé ultérieurement.

nouvelle étude, on retrouve une baisse des produits inférieure à la baisse des charges générant un revenu supérieur. Cette efficacité économique des exploitations agricoles autonomes est également démontrée par Garambois et Devienne (2012). Elles comparent les performances de systèmes de polyculture élevage bovin laitier et de polyculture élevage bovin allaitant représentatifs du bocage poitevin et celles de systèmes autonomes de cette même région. Elles rendent compte de la présence de deux modèles de développement sur le territoire : l'un basé sur une augmentation du niveau de production et du nombre d'animaux par hectare et par actif, grâce à un recours important aux consommations intermédiaires (engrais de synthèse, pesticides, compléments azotés, carburant...) et à l'adoption d'équipements performants et coûteux ; l'autre basé sur des systèmes qui privilégient la recherche d'une haute valeur ajoutée par hectare par la diminution des consommations intermédiaires. Elles concluent *via* une analyse des performances économiques de ces systèmes, à une meilleure valeur ajoutée nette[3] pour les agriculteurs autonomes (22 000 à 32 000 € par actif de valeur ajoutée nette) par rapport aux autres agriculteurs (11 000 à 24 000 € par actif de valeur ajoutée nette) de cette zone. De plus, ce différentiel de valeur ajoutée nette est obtenu alors que chaque actif mobilise moins de surface dans les systèmes autonomes par rapport aux autres systèmes sur la zone. Les auteurs concluent que la mise en œuvre, dans le Bocage vendéen, des systèmes autonomes, caractérisés par un ralentissement de la substitution du capital au travail, a conduit à freiner la diminution de la valeur ajoutée créée par hectare et par actif ces vingt dernières années. Elle a permis une augmentation moins rapide de la superficie par actif et ainsi, depuis 1990, le maintien en moyenne de 50% d'emplois agricoles en plus. Toutefois, Garambois (2011) souligne que le développement de ces systèmes autonomes, depuis 1990, s'est traduit par une diminution des dépenses de consommations intermédiaires et de celles portant sur le renouvellement ou l'investissement dans les équipements et bâtiments conduisant, *in fine*, à une probable réduction de certaines importations, mais aussi à une diminution en amont de l'activité des fournisseurs. Du fait du niveau de production à l'hectare un peu plus faible, la mise en œuvre de ces systèmes autonomes s'est vraisemblablement traduite par une réduction de l'activité des agents économiques d'aval réalisant la collecte et la transformation des productions agricoles, et donc par une moindre création de valeur ajoutée indirecte aval. La quantification des effets globaux du développement de ces systèmes autonomes, conduite à l'échelle de l'ensemble de la collectivité, porte non seulement sur la mesure des différentiels de consommations directes et de productions agricoles entre scénario autonome et scénario agricole dominant, mais aussi sur le différentiel de création de valeurs ajoutées indirectes résultant de la collecte et de la transformation des productions agricoles en aval. Cette quantification indique que la mise en œuvre de systèmes autonomes a permis, au cours des vingt dernières années, de maintenir 50 % d'emplois agricoles de plus que si ces exploitations étaient restées inscrites dans le mode de développement qui a prévalu dans la région durant cette période. La réduction de l'activité des entreprises amont et aval s'est traduite par une diminution des transferts de revenu vers la main-d'œuvre employée dans ces secteurs. Le bilan en termes de rémunération du travail tous secteurs d'activité confondus est néanmoins, au final, favorable au développement de ces systèmes autonomes et est également source d'économies budgétaires pour l'Etat.

Sur le plan social, Garambois (2011) indique que les systèmes autonomes sont favorables à la création d'emplois sur le territoire national alors même que ces systèmes

[3] Valeur Ajoutée Nette : valeur ajoutée créée par l'activité des agriculteurs sur leur ferme et disponible pour le paiement des fermages, des intérêts d'emprunts, des impôts, des salariés et du revenu agricole.

écoulent leurs produits agricoles dans des filières conventionnelles, équivalentes aux systèmes mobilisant des intrants. Le programme Systèmes Terre et Eau (Alard *et al.*, 2002) a abordé la question du temps travail dans ces systèmes autonomes en mobilisant la méthode du Bilan Travail (Dedieu *et al.*, 1993). Ils n'ont toutefois pas été en mesure de caractériser des différences importantes en matière de temps de travail dans les exploitations autonomes par rapport à des exploitations mobilisant des intrants. En effet la multiplicité des facteurs qui influent sur les temps de travaux rend difficile la mise en évidence d'un effet propre du système de production. En revanche, la durée du travail d'astreinte (alimentation, paillage, soins aux veaux et déplacements) semble plus faible pour les exploitations autonomes, dans lesquelles le système fourrager laisse une plus forte place à l'herbe et au pâturage. Mais c'est aussi au niveau des travaux saisonniers qu'une plus forte proportion d'herbe dans la sole semble diminuer le temps de travail. La qualité de vie, l'engagement social de ces agriculteurs, le sens de leur métier n'a pas fait l'objet d'étude à ce jour. Nous y reviendrons au travers de ce travail de thèse.

Les systèmes de polyculture élevage autonomes représentent des ressources intéressantes dans le cadre du développement durable des territoires ruraux (Gibon *et al.*, 2011). Leur contribution à la durabilité environnementale et économique s'accroît à mesure que leur niveau d'autonomie augmente, au profit d'interactions entre cultures et élevages plus fortes (Coquil *et al.*, 2014a) mais aussi au profit d'une mobilisation accrue des services écosystémiques (Moraine *et al.*, 2012). Ces performances attisent l'intérêt de la recherche et des politiques publiques dans le cadre du développement d'une agriculture plus écologique tout en restant productive.

2.2 UN OBJET D'INTERET

Les systèmes de polyculture élevage concentrent à ce jour l'attention de la recherche et des politiques publiques. Ces systèmes, dans leur déclinaison autonome, sont vus comme les archétypes des systèmes agricoles agro-écologiques. En effet, les systèmes de polyculture élevage autonomes permettent de concilier performances environnementales et productivité agricole élevées. Dans un premier temps nous abordons les grandes thématiques d'études travaillées sur l'objet polyculture élevage. Dans un second temps, nous évoquons les mesures de la PAC mises en place afin d'offrir un soutien spécifique aux systèmes agricoles autonomes et, très récemment, aux systèmes de polyculture élevage autonomes.

Trois colloques nationaux et internationaux témoignent du regain d'intérêt pour cet objet polyculture élevage depuis 2012 : le congrès « Integrated Crop Livestock Systems » à Porto Alegre, en 2012, le colloque « carrefours de l'innovation agronomique » consacré à la polyculture élevage organisé par l'INRA à Poitiers en 2012 et enfin le colloque « Les systèmes de polyculture-élevage dans les territoires agricoles de demain et enjeux d'aujourd'hui » organisé par l'ACTA et l'INRA à Toulouse en 2013. Ce regain d'intérêt pour ces systèmes, un temps perçus comme passéistes car ne répondant pas aux exigences de simplification impulsées par la modernisation de l'agriculture, conduit la recherche à investir différentes thématiques.

L'étude du cycle des nutriments dans ces systèmes concentre de nombreux efforts de recherche (Hendrickson *et al.*, 2008a; Lemaire *et al.*, 2014; Soussana et Lemaire, 2014). Les auteurs voient dans ces systèmes des possibilités de recyclage des éléments minéraux internes aux systèmes : ces recyclages permettraient alors des gains de productivité agricole et de moindres pertes d'éléments, limitant ainsi les pollutions de l'environnement. Soussana et Lemaire (2014) investissent particulièrement le recouplage des cycles du carbone et de l'azote dans ces systèmes en comparaison à des systèmes d'élevage et de cultures spécialisés : les

auteurs y voient alors un système d'intérêt vis à vis de la limitation des pollutions de l'eau et de l'atmosphère d'origines agricoles.

La polyculture élevage et particulièrement la polyculture élevage autonome est un objet d'intérêt afin d'instruire les processus biotechniques et écologiques en jeu dans les systèmes agro-écologiques. Moraine *et al.* (2012) tentent de caractériser ces processus à l'œuvre lorsque le niveau de mobilisation d'intrants diminue. Par exemple, des recherches sont menées sur la maîtrise des adventices dans ces systèmes combinant cultures fourragères pluriannuelles et cultures annuelles (Munier-Jolain *et al.*, 2012). Les systèmes de polyculture élevage intégrés développés dans le biome de la Pampa au sud du Brésil, en Argentine et en Uruguay nécessitent de nouvelles connaissances sur les interactions entre cultures annuelles et cultures fourragères pluriannuelles (Barth Neto *et al.*, 2012), mais aussi sur les interactions entre alignements d'arbres (agro-foresterie) et croissances des praires et des cultures associées (Pontes *et al.*, 2012).

Les systèmes de polyculture élevage présentent des modes de fonctionnement originaux en comparaison des systèmes d'élevage et de cultures plus spécialisés. Ainsi, Coquil *et al.* (2014a) parlent de renforcement des interfaces entre cultures et élevage dans les systèmes de polyculture élevage autonomes : des interactions se mettent en place et créent de nouvelles interfaces fonctionnelles entre cultures et élevage (ex : pâturage des prairies temporaires afin de maîtriser la flore adventice dans les rotations culturales, valorisation des sous-produits des cultures par le troupeau…). Havet *et al.* (2012) s'intéressent au fonctionnement des systèmes de polyculture élevage en abordant les intérêts sur le plan écologique (limitation de l'érosion des sols, trame paysagère plus variée…) ainsi que les capacités d'adaptation qu'offrent ces systèmes afin de faire face aux aléas (plusieurs productions qui permettent de faire face aux fluctuations du marché…).

Les systèmes de polyculture élevage intéressent également des écologues pour la diversité de couverts qu'ils permettent d'obtenir dans un paysage. Bretagnolle *et al.* (2012) étudient le rôle et la place des prairies temporaires dans le paysage afin de rendre le milieu plus favorable à l'ornithologie.

Enfin des auteurs tels que Gibon *et al.* (2011) mais aussi Ryschawy *et al.* (2013) étudient le rôle que peuvent jouer les systèmes de polyculture élevage dans le développement durable de certains territoires ruraux. Selon Gibon *et al.* (2013), l'intérêt de l'intégration entre productions végétales et productions animales pour le développement des territoires ruraux est principalement abordé sur le plan de la préservation de l'environnement et de la contribution de l'agriculture à l'emploi et à la vitalité du tissu socio-économique.

La PAC soutient depuis plusieurs décennies la modernisation et la spécialisation de la production agricole par les aides à la production, distribuées aux agriculteurs *via* son premier pilier (Chatellier *et al.*, 2013). Dans le même temps ces politiques reconnaissent depuis la réforme de la PAC de 1992 les vertus environnementales de l'agriculture autonome. Plus récemment, le ministère de l'agriculture s'intéresse aux performances agronomiques et environnementales des systèmes de polyculture élevage limitant le recours aux intrants.

Les systèmes autonomes font l'objet d'un soutien spécifique et contractuel depuis 1994. Ce soutien est octroyé dans le cadre du second pilier de la PAC qui vise à favoriser les activités agricoles compatibles avec la préservation de l'environnement. Ainsi, les exploitations autonomes peuvent contractualiser une Mesure Agro Environnementale dénommée SFEI (Système Fourrager Econome en Intrants) qui existe depuis 1994 sous différents intitulés (MAE RIN-Cedapa, MAE 1.4 dans le cadre des CTE et des CAD, MAE 214 C). La base de ce cahier des

charges a été écrite par des agriculteurs de groupes du RAD. Il comporte de nombreuses clauses environnementales, limitant en particulier la fertilisation minérale et organique, l'utilisation de pesticides (voir Encadré 1). Ce cahier des charges, en limitant l'usage de ressources externes à l'exploitation incite les agriculteurs, majoritairement des polyculteurs-éleveurs autonomes, à mobiliser les ressources internes au système (fixation symbiotique en mettant en place des associations graminées/légumineuses, production de protéines pour l'alimentation des ruminants).

La nouvelle réforme de la PAC, actuellement en cours de négociation, prévoit le maintien de l'attribution des aides aux agriculteurs selon deux piliers : une aide à la production qui poursuit le modèle de développement agricole de spécialisation et d'intensification de la production sur le territoire français (Chatellier *et al.*, 2013) et des aides spécifiques attribuées aux systèmes agricoles favorables à l'environnement. Ces aides spécifiques appelées aides « systèmes » font l'objet d'une contractualisation *via* le dispositif MAE. Quatre MAE systèmes sont en cours de montage dans le cadre de la réforme de la PAC : une MAE portant sur les systèmes de grandes cultures à faibles intrants, une MAE sur les systèmes d'élevage herbager, un maintien de la MAE Système Fourrager Econome en Intrants et enfin une MAE portant sur les Systèmes de Polyculture Elevage autonomes.

Encadré 1 : Les 12 points clés du cahier des charges, pour des systèmes d'élevage de ruminants plus économes et autonomes (source www.agriculture-durable.org, le 10/12/2013)

Système fourrager à base d'herbe :
1. 3/4 de la SFP (surface fourragère principale) en herbe.
2. OGM, farines animales, antibiotiques et hormones interdits.

Fertilisation :
- Azote organique inférieur à 140 unités par hectare.
- Azote minéral inférieur à 50 unités par hectare sur prairie et à 100 unités par hectare sur céréales.

Protection des cultures :
- Un seul fongicide sur céréales.
- Traitement maximal en herbicide à 2/3 de la dose homologuée.
- Régulateurs de croissance et insecticides interdits.

Assolements :
- Sols nus interdits en hiver.
- Rotations minimales de 3 ans.
- Drainage des bas-fonds interdit.
- Mise en herbe des terrains humides et des bords de cours d'eau.

Paysage :
- Minimum de 150 mètres de haies par hectare de SAU (surface agricole utile) en zone herbagère.

2.3 UN FAIBLE DEVELOPPEMENT DANS LES ZONES DE PLAINES INTENSIVES

Les systèmes de polyculture élevage et plus particulièrement les systèmes de polyculture élevage autonomes sont des ressources pour le développement durable des territoires de plaine agricoles intensives, telles que le grand Ouest qui connaît une forte spécialisation en élevage, mais aussi le bassin Parisien et, dans une moindre mesure, le Nord-Est de la France, qui ont connu ou qui connaissent une spécialisation croissante en grandes cultures. Ces systèmes de polyculture élevage autonomes sont connus pour leurs performances agricoles importantes tout en permettant une baisse d'usage des intrants : le maintien de la fertilité et de la productivité des systèmes est assuré par des recyclages internes. Ces économies d'intrants et ces recyclages internes font de ces systèmes de polyculture élevage autonomes ou « mixtes » selon la dénomination de Alard *et al.* (2002) des systèmes peu polluants sur le plan des pertes de nitrates dans les eaux et sur le plan des contaminations du milieu par les pesticides : ils permettent de reboucler les cycles de l'azote et du carbone (Soussana et Lemaire, 2014) qui avaient été découplés par la spécialisation des systèmes agricoles. Ces systèmes de polyculture élevage autonomes reposent sur une logique d'économie de gamme qui vise à faire fonctionner un atelier en mobilisant comme ressource, les co-produits d'un autre atelier (Vermersch, 2007) : plusieurs produits de vente permettent d'assurer plus de résistance face aux fluctuations des prix agricoles. Malgré ces performances intéressantes et la création de valeur ajoutée nationale de ces systèmes autonomes, la modernisation et la spécialisation de l'agriculture se poursuivent, dans une logique d'économie d'échelle et de compétitivité économique de l'agriculture, soutenue par la PAC. En effet, ce faible développement peut être, en partie, mis au crédit d'un manque de clarté de la politique de développement agricole menée par le gouvernement français depuis la réforme de la PAC de 1992, qui actait la prise en compte des problématiques environnementales dans le cadre du développement de ce secteur d'activité sans pour autant en changer l'orientation. Le soutien des systèmes de polyculture élevage autonomes est réalisé sous forme de Mesures Agri-Environnementales, ce qui évite au gouvernement l'impulsion d'un nouveau modèle de développement de l'agriculture : ce mode de soutien ne sort pas ces systèmes d'une forme de marginalité.

De fait, les systèmes de polyculture élevage autonomes connaissent aujourd'hui un développement très modéré malgré leurs performances. Ce développement marginal questionne actuellement leurs fondateurs qui souhaiteraient les voir se multiplier au profit de la durabilité des territoires au sein desquels ils vivent. Mais le changement vers l'autonomie n'apparaît pas aussi simple que cela à négocier (Coquil *et al.*, 2013) : un nouveau fonctionnement de système et de nouveaux repères sont à construire. La mise en œuvre de l'autonomie repose sur la remise en cause du paradigme central de l'agronomie/zootechnie : se fixer un objectif de production puis travailler sur la mobilisation des ressources du territoire et extérieures afin de le réaliser. Les systèmes autonomes mettent en avant la construction d'un système à partir des ressources du territoire (Blouet et Coquil, 2009).
La recherche agronomique peut, de notre point de vue, apporter trois contributions au développement de ces systèmes agricoles durables :

- Poursuivre l'effort d'objectivation des performances économiques, sociales et environnementales, déjà largement commencé comme en atteste le chapitre 2.1.2.2 afin de consolider et de tenir à jour un argumentaire à faire valoir auprès des politiques publiques. Notre travail n'a pas pour objectif de contribuer à cet effort.

- Analyser et formaliser les parcours d'agriculteurs ayant fait le choix de la transition vers la polyculture élevage autonome afin de comprendre les processus de changements à l'œuvre ainsi que les ressources que mobilisent les agriculteurs pour changer de paradigme dans le cadre de leur activité. Cette analyse est importante car le développement mis en place par ces agriculteurs autonomes est à l'opposé du développement majoritaire tracté par l'accroissement de la productivité agricole. Une telle analyse pourrait permettre de travailler des modalités d'accompagnement de ces transitions. Nous proposons de contribuer à cette recherche avec une perspective de mise à disposition de ressources pour l'accompagnement. Ainsi les questions auxquelles nous tentons de répondre sont : qu'est ce qui amène les agriculteurs à aller vers l'autonomie ? Quelles ressources mobilisent-ils pour aller vers l'autonomie ? Que mobilisent-ils pour travailler dans les systèmes autonomes ?

- Travailler sur les modalités d'accompagnement des transitions des agriculteurs vers ces systèmes de polyculture élevage autonomes. Nous faisons l'hypothèse, à l'instar de Chantre (2011), que la compréhension du changement qui s'opère chez ces agriculteurs lorsqu'ils évoluent vers l'autonomie peut être une source d'inspiration importante pour penser l'accompagnement du changement vers l'autonomie d'agriculteurs volontaires. Toutefois, les pratiques d'accompagnement de ces transitions par les accompagnateurs peuvent faire l'objet d'analyses afin de stimuler la réflexivité et engager les accompagnateurs dans une démarche de progrès.

Les agriculteurs qui évoluent vers des systèmes de polyculture élevage autonomes réalisent un changement intéressant sur le plan de la durabilité de l'activité agricole mais à contre-courant vis-à-vis du développement majoritaire de ce secteur d'activité. Ainsi, l'analyse des transitions *en train de se faire* de ces systèmes vers l'autonomie vise à comprendre les processus de changements à l'œuvre ainsi que les ressources mobilisées par l'agriculteur pour opérer ce changement.

3 CONCEVOIR POUR L'ACTION DES AGRICULTEURS

Ce travail de recherche s'inscrit dans notre parcours professionnel à l'INRA. Il débute par un travail de conception de systèmes agricoles innovants, en situation de polyculture élevage, autonomes et biologiques sur le dispositif expérimental de l'INRA ASTER-Mirecourt. Dans ce chapitre, nous revenons sur la thématique de la conception de systèmes agricoles innovants à l'INRA. Nous mobilisons la distinction conception/innovation/conduite de projet opérée par Staudenmaier (1985) et reprise par Béguin (2010) afin d'analyser les déclinaisons dont cette thématique a fait l'objet depuis 2006. Nous revenons sur le travail de conception, ou conduite de projet, mené sur le dispositif INRA ASTER-Mirecourt et les questions que la conception a suscitées dans ce collectif. Cette analyse *a posteriori* nous conduit à prendre position dans le champ de la conception : une conduite de projet située dans la sphère professionnelle des protagonistes du dispositif expérimental, qui contribue à leur acquisition d'expérience. Cette prise de position renvoie un questionnement relatif à la transition.

3.1 CONCEPTION DANS LE CHAMP DE L'AGRONOMIE

La recherche agronomique contribue depuis sa création à l'innovation dans le secteur agricole. Meynard *et al.* (2006) parlent d'innovations technologiques et génétiques afin de caractériser les principales innovations mises au point par l'INRA depuis 1960. Les auteurs évoquent les progrès réalisés sur les génotypes animaux et végétaux ainsi que sur les techniques de culture et d'élevage, sur les outils de calcul des doses d'engrais et des rations pour l'alimentation du bétail, sur les méthodes de sexage des embryons et les méthodes de maîtrise du climat sous serre. Toutefois, la recherche ne porte pas ces innovations seules. Elles sont réalisées selon un schéma relationnel descendant entre recherche, organismes de développement et agriculteurs. La réflexion sur l'innovation est apparue plus tardivement à l'INRA dans le cadre d'une école chercheur portant sur « l'Innovation et les médiations socio-techniques » en 2000. La thématique de la conception innovante et, plus précisément, de la conception de systèmes agricoles innovants a été introduite sous la forme d'un programme de recherche à l'INRA par le rapport de Meynard *et al.* (2006). Ce programme donne un rayonnement politique à cette thématique au sein de l'institut. Le poste d'ingénieur sur lequel j'ai été recruté en 2005 a été affilié *a posteriori* à ce programme.

Dans ce rapport, Meynard *et al.* (2006) définissent la conception de systèmes agricoles innovants (SAI) selon ces termes: *« concevoir des systèmes agricoles suppose bien sûr de s'appuyer sur des connaissances spécialisées produites en amont, mais surtout d'acquérir une vision globale, organisée et hiérarchisée des interactions entre les actes gestionnaires et de leurs conséquences agronomiques, économiques, écologiques, sociales et territoriales »*. Les auteurs indiquent qu'une conception n'est pas forcément innovante. Ils mobilisent la distinction de deux régimes de conception, la conception innovante et la conception réglée, formalisés par Le Masson *et al.* (2006). La conception réglée renvoie à un processus de conception au sein duquel les objectifs de conception sont définis, les expertises disponibles, et les processus de validation (prototypes, essais, tests, division du travail) sont définis à l'avance. L'augmentation de la productivité des systèmes agricoles de 1960 à 1990 est assimilée à ce processus de conception réglée. La conception innovante renvoie à un processus de conception au sein duquel les objectifs de la conception sont remis en cause, nécessitant une révision des expertises et des modes de validation en conséquence. La conception innovante est un processus d'exploration où

il n'est pas possible de spécifier précisément à l'avance les objectifs, les expertises et les modes de validation. Ainsi, la conception innovante renvoie à un renouvellement des espaces de valeurs, de concepts et de connaissances à mobiliser dans les processus de développement.

Ces auteurs distinguent trois domaines d'innovation à travailler en agriculture sur la base d'une lecture des enjeux que le secteur agricole doit relever dans les années à venir. Ces domaines d'innovation sont : *(i)* l'internalisation des dimensions environnementales, sanitaires et éthiques dans les systèmes agricoles, *(ii)* la mutation des systèmes agricoles liée aux reconfigurations du métier d'agriculteur et des relations de conseil, et *(iii)* la différenciation des systèmes agricoles liée à la segmentation des marchés et aux stratégies des entreprises d'amont et d'aval. Ces trois domaines sont à travailler en réponse aux grands enjeux auxquels doit faire face l'agriculture dans les années à venir selon ces auteurs : *(i)* la responsabilité de l'agriculture dans la dégradation de l'environnement, *(ii)* la nécessaire compétitivité des exploitations agricoles dans un contexte de mondialisation des échanges, *(iii)* l'évolution des attentes des consommateurs et de la demande des filières et *(iv)* le droit de regard que se donne la société sur les pratiques agricoles et la multifonctionnalité de l'agriculture. Ainsi, ils proposent une participation des chercheurs à ces processus d'innovation selon quatre postures. Le chercheur peut *(i)* être à l'origine de l'invention de nouveaux systèmes, en rupture par rapport à l'existant (nouveaux modèles de production), *(ii)* identifier, analyser, améliorer et promouvoir des systèmes innovants imaginés par des acteurs de terrain, *(iii)* proposer aux acteurs des outils et méthodes pour améliorer leurs propres systèmes, ou leur permettre d'évaluer l'intérêt potentiel, pour leur propre situation, de systèmes innovants exogènes, *(iv)* mettre en évidence les conditions (économiques, sociales, organisationnelles, réglementaires….) favorables à l'émergence ou à l'appropriation de systèmes innovants par les acteurs. Mais l'ensemble de ces propositions ne sont pas vues comme équivalentes en matière de contribution à la conception réglée ou la conception innovante.

Par ce rapport, les auteurs proposent une structuration de la thématique de la conception de systèmes agricoles innovants au sein de l'INRA. Ils recensent les outils et méthodes mobilisables pour la conception innovante par discipline concernée. Ainsi, les zootechniciens et les agronomes ont en charge la conception de systèmes de culture et d'élevage innovants, aussi nommés systèmes en rupture, en mobilisant un arsenal méthodologique constitué *(i)* des approches *in situ* de la diversité des situations agricoles, *(ii)* de la conception et l'évaluation assistées par modèles et *(iii)* du prototypage et de l'expérimentation système. Les sciences humaines et sociales ont en charge l'étude de l'émergence, de l'acceptabilité et de l'adoption des innovations. Des approches interdisciplinaires ont en charge l'évaluation multicritère des systèmes innovants et l'ingénierie de la conception.

3.2 DES DECLINAISONS DE LA CONCEPTION DOMINEES PAR L'INVENTION

Staudenmaier (1985) introduit une distinction intéressante dans le champ de la conception : l'invention, l'innovation et la conduite de projet. L'invention renvoie à l'acte créatif et à la mise en place de quelque chose qui n'existait pas ; l'innovation désigne les processus d'acquisition et de diffusion de la nouveauté ; la conduite de projet renvoie à un processus organisationnel de la conception. Cette distinction offre une lecture intéressante des nombreux travaux de conception à l'œuvre dans le champ des sciences agricoles depuis 2006. La majorité des travaux réalisés dans le champ de l'agriculture vise à concevoir des inventions, c'est à dire des techniques ou des combinaisons de techniques qui n'existaient pas avant afin de répondre à de nouveaux enjeux. Ces inventions posent inéluctablement la question de l'innovation : comment ces inventions

peuvent-elles être appliquées puis diffusées dans les milieux productifs ? D'autres travaux, tels que la conception pas à pas (Meynard, 2008; Mischler *et al.*, 2009; Coquil *et al.*, 2014b) proposent des démarches de conduite de projet, et intègrent plus ou moins les utilisateurs finaux de l'objet conçu.

3.2.1 INVENTION DE SYSTEMES AGRICOLES INNOVANTS

Dans le champ de l'agriculture, l'invention relève de nouvelles articulations, de nouveaux rapports de composition entre éléments de la nature dans des systèmes fortement anthropisés : les systèmes d'élevage, les systèmes de culture et les systèmes d'exploitation. L'invention de ces systèmes fait l'objet de développements méthodologiques spécifiques : le prototypage de systèmes agricoles, les méthodes d'évaluation multicritères des performances des systèmes *a priori* et *a posteriori*, l'expérimentation virtuelle, l'expérimentation système… Ces développements méthodologiques sont réalisés sur des objets agronomiques variés : les systèmes de grandes cultures, les systèmes de culture légumiers, les systèmes d'élevage... Une large partie de ces recherches est représentée dans la communauté internationale des « Farming Systems Design ». Cette communauté invente des systèmes agricoles qui répondent *a priori* aux enjeux de demain en se concentrant sur les caractéristiques techniques de ces systèmes et en évaluant leurs performances techniques, environnementales, économiques et parfois sociales. Nous ne tentons pas une revue exhaustive des méthodes développées spécifiquement pour la conception de SAI. Nous nous centrons sur les méthodes concentrant d'importants efforts de recherche à savoir l'évaluation multicritère et l'expérimentation virtuelle.

Les arborescences d'évaluation multicritères des systèmes agricoles concentrent de nombreux efforts de recherche sur les systèmes innovants au sein des disciplines biotechniques depuis 2006. Le développement de ces arborescences vise à permettre des évaluations multicritères *a priori* et *a posteriori* des SAI. Elles formalisent la durabilité telle qu'elle est prise en charge par la recherche biotechnique. Elles sont mobilisées dans de nombreuses démarches de conception.

Les arborescences d'évaluation muticritères ont été mises au point dans le cadre de recherches médicales (Bohanec *et al.*, 2000). Elles ont fait l'objet d'un développement informatique : le programme Dexi®. Ce programme Dexi® permet de créer des arborescences d'agrégation d'indicateurs en spécifiant les règles d'agrégation entre indicateurs ou le poids relatif de chaque indicateur lorsqu'on les agrège. Ce développement informatique a été mobilisé afin de créer des arborescences d'évaluation de la durabilité *(i)* de systèmes de grandes cultures : cette arborescence a été nommée MASC (Sadok *et al.*, 2009), puis *(ii)* de systèmes de grandes cultures biologiques : l'arborescence a été nommé MASC bio (Colomb *et al.*, 2013), *(iii)* de systèmes de cultures bananiers (Blazy *et al.*, 2010), *(iv)* de systèmes d'élevage laitiers herbagers (Gerber *et al.*, 2009)… D'autres méthodes de création d'arborescences ont été mobilisées, notamment dans le cadre de la mise au point de méthodes d'évaluation multicritères du bien-être animal des vaches laitières (Botreau *et al.*, 2009).

Ces méthodes d'évaluation multicritères sont mobilisées dans des démarches de conception afin d'assurer l'évaluation *a priori* de systèmes agricoles innovants inventés par des experts. Sur la base de cette évaluation sont retenus les systèmes les plus intéressants, c'est à dire les systèmes répondant le mieux aux critères définis, afin de les tester en stations expérimentales ou en fermes. Cette démarche a été mobilisée dans le cadre de la conception de systèmes de culture de bananiers innovants (Blazy *et al.*, 2010) mobilisant de moindre quantités de nématicides. Cette démarche a également été largement mobilisée dans le cadre de la conception de système de grandes cultures mobilisant moins d'intrants et répondant à différents

champs de contraintes au sein du Réseau Mixte Technologique « Systèmes de Culture Innovants » (Reau *et al.*, 2010). L'évaluation *a priori* de systèmes agricoles innovants est réalisée dans le cadre de démarches de conception qui accordent une large place à l'expertise (Blazy *et al.*, 2010). Dans ces démarches, un groupe d'expert est en charge d'inventer des systèmes répondant aux multiples critères définis et intégrés dans l'arborescence d'évaluation. Les experts doivent ensuite être en mesure d'attribuer un niveau de réponse de chacun des systèmes testés pour chaque indicateur intégré dans l'arborescence. Nous pouvons nous questionner quant à la demande formulée auprès de ces experts : évaluer les effets systémiques attendus de systèmes innovants dont on ne connaît *a priori* pas les propriétés émergentes puisqu'ils n'ont jamais été testés. Ces méthodes d'évaluation peuvent également être mobilisées dans le cadre d'évaluation *a posteriori* des performances des systèmes agricoles testés : c'est le cas des méthodes d'évaluation multicritères portant sur le bien-être animal dans le cadre du projet Welfare Quality (Botreau *et al.*, 2009): elles offrent alors un point de vue plus ou moins agrégé des performances des systèmes testés.

De nombreuses autres approches méthodologiques contribuent à l'invention de systèmes agricoles innovants. De nombreuses démarches de conception mobilisant l'expérimentation virtuelle ont été conçues au cours des 30 dernières années. Dans une synthèse de la littérature portant sur les méthodes de conception mobilisant des modèles, Novak (2008) mobilise 122 références sur la période allant de 1972 à 2008. L'expérimentation virtuelle, mobilisant des modèles dynamiques, peut être réalisée selon différentes démarches (optimisation de fonctions de productions, optimisation de fonctions économiques, recherche de compromis selon différents indicateurs…) et porte sur des objets variés. Ainsi, Dogliotti *et al.* (2003) invente des systèmes de cultures sous contraintes en mobilisant un modèle d'optimisation, Mosnier (2009) invente des systèmes d'élevage bovins allaitants en optimisant leurs performances technico-économiques sous contraintes de variations climatiques. Jouven et Baumont (2008) évaluent les systèmes de pratiques des systèmes d'élevage bovins allaitants permettant de concilier performances animales et maintien de la biodiversité floristique des prairies. Benoit *et al.* (2009) inventent des systèmes d'élevage ovins allaitants par optimisation des performances technico-économiques et environnementales des systèmes d'élevage à l'aide d'un modèle.

3.2.2 LES INVENTIONS ET LEUR ADOPTION DANS LES MILIEUX PRODUCTIFS

Ces méthodes d'invention de systèmes agricoles accordent peu d'attention aux utilisateurs des systèmes agricoles produits. La question de l'application de ces systèmes dans les milieux productifs n'est travaillée que lorsque les systèmes agricoles sont conçus. Ainsi, ces démarches sont implicitement ancrées dans des démarches de recherche et de développement descendantes et diffusionnistes, mais le caractère systémique des produits proposés par la recherche rend cette posture peu efficace.

La diffusion des connaissances en provenance de la recherche et à destination des agriculteurs *via* les structures de développement (instituts techniques et chambres d'agriculture) a connu des années fastes lorsque la majorité des agriculteurs, le développement et la recherche recherchaient une amélioration de la productivité agricole des systèmes. Durant cette période, les inventions (engrais, pesticides, insémination artificielle…) mises au point par la recherche permettaient une progression rapide des exploitations agricoles par l'intégration de ces technologies à leurs pratiques. Nous parlons de « la majorité des agriculteurs » et non des agriculteurs de manière générale en raison du maintien, dans certaines régions de France, de systèmes agricoles plus traditionnels et ne mobilisant pas ces inventions : ces agriculteurs, vus

comme des « réfractaires au progrès » susciteront le questionnement de chercheurs à l'origine du département de recherche INRA Systèmes Agraires et Développement, et seront des sources d'inspiration intéressantes pour la conception de systèmes agricoles innovants répondant aux enjeux de développement durable quelques décennies plus tard. Ainsi, même dans une situation de synergie des finalités entre recherche, organismes de développement et agriculteurs et dans une situation de mise à disposition de ressources technologiques facilement intégrables aux systèmes, à condition d'avoir les moyens économiques de les acquérir, le modèle diffusionniste ne permettait pas d'atteindre tous les agriculteurs.

Cette remise en cause du modèle descendant et diffusionniste est encore plus forte dans le cadre des systèmes agricoles innovants. Ces systèmes répondent à des enjeux de durabilité qui font l'objet de débats et de désaccords au sein de la société, mais aussi au sein de la profession agricole. Ces systèmes agricoles innovants sont vertueux en raison des interactions bénéfiques qu'ils font émerger entre agriculture et environnement (ex : protection intégrée des cultures…). Mais ces interactions sont complexes et soumises à des variations locales, ce qui ne permet pas la mise en œuvre de solutions toutes faites au sein des exploitations. Une re-contextualisation doit être réalisée impliquant une démarche volontaire et constructive des agriculteurs.

Temple *et al.* (2011) font état de la complexité d'application et de diffusion des innovations à partir des systèmes de culture de bananiers en Guadeloupe et en Martinique. Des recherches sur ces systèmes de culture apportent de nombreuses inventions depuis les années 1990 afin de poursuivre la production de bananes tout en limitant l'usage de pesticides, vivement critiqués en raison de la contamination des eaux et des problèmes de santé publique qu'ils engendrent. Temple *et al.* (2011) indiquent que la diffusion des systèmes de culture innovants dépend de l'organisation du travail dans les fermes. En effet, selon Temple *et al.* (2011) la mise en œuvre de ces inventions (systèmes intégrés de culture de bananes, mise en place de rotations avec périodes de jachère…) nécessite une main-d'œuvre qualifiée et un temps consacré à l'observation plus important : ainsi, des organisations du travail mobilisant des salariés permanents recevant une rémunération mensualisée sont plus propices à la mise en place de ces inventions en comparaison à des organisations du travail mobilisant du personnel temporaire et rémunéré à la tâche. Cette dépendance est mise en évidence par une approche comparative des modalités d'appropriation et de diffusion des inventions dans les bananeraies guadeloupéennes et martiniquaises. La régulation des conditions de travail par des conventions collectives en Martinique a été mise en œuvre dans la période prospère (avant l'amorce de la baisse des prix). Elle a précédé et donc préparé une mise en place de la mensualisation des salaires. La mensualisation (qui impose la réalisation de journées complètes de travail pour les opérations non prévues dans la convention collective) a été négociée en contrepartie de la perte de vitesse du système de rémunération à la tâche. En Guadeloupe, en revanche c'est le travail à la tâche qui est le régime dominant dans ces exploitations. Ainsi, les travailleurs intervenant dans les plantations de ces deux îles n'ont pas le même investissement au travail ni le même accès aux formations (les fonds de formations sont fortement mobilisés pour la formation des travailleurs des plantations en Martinique et ne le sont pas en Guadeloupe). Temple *et al.* (2011) approfondissent leur analyse et inscrivent ces organisations du travail, et donc cette capacité à mettre en œuvre des inventions, dans l'histoire de la sortie coloniale des deux îles. Ainsi, en Martinique, les conventions collectives et la négociation de la mensualisation du salaire ont fragilisé les modes d'exploitation coloniaux issus de l'esclavage. Le dialogue social dans l'entreprise n'est plus uniquement dominé par des logiques d'affrontements entre « l'exploité » et « l'exploitant ». L'entreprise tend à devenir un lieu d'intérêts partagés. La rupture avec le

mode de mobilisation du travail fondé sur l'esclavage s'est réalisée de manière plus violente en Guadeloupe qu'en Martinique. Cela s'est traduit par une recherche d'autonomie de la main-d'œuvre plus affirmée à l'égard des anciens employeurs. Cette recherche d'autonomie s'est traduite notamment par un consensus social dans le passage d'un système de rémunération à la journée de travail autrefois dominant à un système de paiement à la tâche. Dans ce système, le salarié peut alors pratiquer plusieurs activités en couplant plusieurs « jobs » dans la journée (Zebus, 1999).

La faible prise en compte de l'innovation, c'est à dire des processus d'acquisition et de diffusion de la nouveauté, dans les démarches de conception mobilisées par les sciences biotechniques est un frein potentiel à la mobilisation de ces inventions par les agriculteurs. Le travail sur la diffusion est alors souvent relégué aux sciences sociales en charge d'étudier les conditions de l'acceptabilité sociale des inventions.

3.2.3 LA CONDUITE DE PROJET DANS LES SYSTEMES AGRICOLES INNOVANTS

Des alternatives à ces approches de la conception existent et exigent de notre part quelques nuances aux propos ci-dessus concernant les apports des sciences biotechniques à la thématique de la conception de systèmes agricoles innovants. Certaines approches associent les utilisateurs finaux des objets conçus à la démarche de conception. Ces approches relèvent globalement moins de l'innovation que de la conduite de projet (Staudenmaier, 1985). En effet, dans ces approches, le chercheur se positionne comme organisateur du processus de conception : il travaille au sein d'un groupe en élaborant et en validant des modèles sous le contrôle de la représentation d'un but. Des démarches de conception de systèmes agricoles mobilisant des modèles ou des prototypes (Vereijken, 1997) en fermes relèvent de la conduite de projet. Elles associent des utilisateurs potentiels aux démarches de conception afin de s'assurer d'un processus ajusté aux milieux productifs, mais aussi d'une multiplication des expériences de conception dans le paysage agricole. Cette multiplication des expériences chez des agriculteurs est un vecteur potentiel de diffusion des innovations par des effets taches d'huile au sein des réseaux socio-professionnels de ces agriculteurs.

La conception pas à pas de Meynard (2008) et de Mischler *et al.* (2009) est une proposition méthodologique très proche du prototypage de Vereijken (1997). Mischler *et al.* (2009) développent des systèmes agricoles innovants sur un réseau de fermes de grandes cultures dans le nord de la France : en collaboration avec les agriculteurs, ils développent des systèmes de grandes cultures mobilisant peu d'intrants en répondant aux difficultés rencontrées par les agriculteurs par des propositions techniques inventées et validées dans le cadre de recherches antérieures. Ces approches itératives permettent une mise au point pas à pas des systèmes de grandes cultures économes chez les agriculteurs, mais limitent le champ des progrès techniques des agriculteurs dans ces fermes aux connaissances déjà existantes. Ainsi, les auteurs constatent une mise en place d'itinéraires techniques économes plus aisée sur la culture du blé, du fait de la disponibilité de techniques pour cette culture qui a concentré la majorité des recherches sur les grandes cultures depuis plus de 30 ans. Durant ce prototypage, les chercheurs conduisent un projet avec la finalité de réduire la consommation en intrants sur les fermes. La conduite de projet vise à mettre des techniques à disposition des agriculteurs afin qu'ils entrent dans une démarche de progrès. Les connaissances produites portent sur les difficultés de mise en œuvre et les propriétés émergentes des systèmes lorsque les inventions de la recherche sont mises en relation au sein d'un système de culture en conditions réelles. L'évaluation des progrès en matière d'économie d'intrants est réalisée en mobilisant une batterie d'indicateurs.

D'autres méthodes de conduite de projet existent dans le champ de l'agronomie. Nous évoquons par exemple les travaux de Gouttenoire (2010). La conduite de projet qu'elle propose s'appuie sur l'intersubjectivité des agriculteurs comme une ressource pour lever les difficultés de gestion de santé animale et du système fourrager lors de la conversion des systèmes bovins laitiers à l'agriculture biologique (AB). Elle invite des agriculteurs en cours de conversion ou convertis à l'agriculture biologique à s'exprimer sur leurs pratiques en matière de conduite fourragère et de conduite de la santé animale. A partir de la présentation de leurs pratiques respectives, elle construit la représentation opérante de chaque agriculteur pour ces deux domaines, ce qui donne accès aux relations de cause à effet et aux liens que chaque agriculteur mobilise dans le cadre de son activité : l'accès aux représentations des différents agriculteurs du groupe est une source d'inspiration pour les participants qui mobilisent les informations qu'ils jugent pertinentes afin de faire progresser leur pratique au sein de leurs exploitations respectives. Cette conduite de projet vise à stimuler la formalisation des expériences respectives (au sens de *experientia* : qui relève de la pratique) des agriculteurs afin de la rendre accessible à leurs pairs : l'auteur fait l'hypothèse que l'accès à cette diversité d'expériences donne accès à des connaissances en adhérence (Schwartz, 2009) avec les situations de chaque agriculteur.

Pour conclure, il nous semble que les travaux de conception en agronomie et zootechnie à l'INRA font l'objet de développements méthodologiques spécifiques. Les approches sont essentiellement portées sur la production d'inventions. Cette orientation majoritaire relègue au second plan l'innovation : elle est souvent considérée comme un autre champ de recherche, porté par les sciences sociales, qui s'intéresse essentiellement à l'acceptabilité des inventions de la recherche par les agriculteurs. Encore une fois, derrière cette tendance générale, ces propos méritent d'être nuancés en nous référant à deux dynamiques. La première dynamique correspond aux démarches de conception menées selon des conduites de projet : ces démarches présentées dans le paragraphe précédent rendent les utilisateurs eux-mêmes concepteurs de leurs objets. Nous évoquerons également l'apport des approches interdisciplinaires mobilisant sciences biotechniques et sciences sociales dans le champ de l'innovation. Ces expériences de recherche interdisciplinaires intègrent l'innovation dans le processus d'invention des artefacts (Prost, 2008; Cerf et Taverne, 2009; Béguin *et al.*, 2010). Au cours de cette rapide présentation des travaux de conception, nous avons évoqué l'expérimentation système : cette méthode, point de départ de nos travaux à l'INRA, est très utilisée dans le cadre de la conception de SAI.

3.3 Conception a partir de l'experimentation systeme INRA ASTER-Mirecourt

J'ai été recruté en tant qu'ingénieur de recherche à l'unité de recherche INRA ASTER-Mirecourt en 2005. Cette unité est dotée d'une installation expérimentale de 240 ha engagée dans une conversion à l'AB de septembre 2004 à septembre 2006. Mon travail consiste alors à prendre part au projet de conception de systèmes autonomes et biologiques en situation de polyculture élevage laitier. Ce projet de conception est basé sur une expérimentation système. Selon Meynard *et al.* (2006) les expérimentations systèmes ont pour rôle de mettre au point et de tester des prototypes en conditions expérimentales en analysant leur capacité à satisfaire le jeu d'objectifs qui leur est assigné et en améliorant ces prototypes de manière itérative afin de les atteindre. Ces expérimentations systèmes sont conduites selon des règles : leur mise en œuvre vise à évaluer la faisabilité et la pertinence de ces conduites. Notre parcours, au sein du collectif INRA ASTER-Mirecourt, nous a conduit à questionner la faisabilité de ce prototypage de

systèmes en situation expérimentale, ainsi que les finalités pratiques de ces expérimentations. Ainsi, à partir d'un projet de conception, notre questionnement a progressivement évolué vers la transition des systèmes agricoles vers l'autonomie.

3.3.1 LA COMPLEXITE SYSTEMIQUE : UNE SOURCE DE QUESTIONNEMENT

Le projet de conception de systèmes de polyculture élevage laitiers autonomes a débuté en 2003/2004 sur l'installation expérimentale INRA ASTER-Mirecourt. Le projet vise alors à concevoir des systèmes agricoles à partir des potentialités du milieu. Ainsi, l'ensemble des protagonistes de l'installation expérimentale (IE), c'est à dire les ingénieurs, techniciens et agents intervenant sur la ferme, se sont exprimés sur ces potentialités en répondant à plusieurs questions : quelles sont les parcelles labourables sur le dispositif ? Quelles sont les parcelles dans lesquelles nous pouvons semer de la luzerne ? Quelles sont les parcelles suffisamment portantes en sortie d'hiver afin de semer des céréales de printemps ? Et enfin, quelles sont les parcelles accessibles aux vaches laitières depuis la salle de traite ? Sur la base d'une prise en compte des points de vue des protagonistes et de la volonté de valoriser au mieux les potentialités du milieu, deux systèmes laitiers autonomes et en agriculture biologique ont été conçus : un système herbager (SH), comprenant 40 vaches laitières et le renouvellement sur 80 ha de prairies permanentes, et un système de polyculture élevage (SPCE), comprenant 60 vaches et le renouvellement sur 106 ha de rotations culturales et 48 ha de prairies permanentes. Ces systèmes, complémentaires en termes d'utilisation du milieu, sont également complémentaires en matière de saisonnalité de la production (vêlages groupés sur trois mois sur chaque système : en fin d'hiver sur le SH et en fin d'été sur le SPCE). Ces deux systèmes étaient en cours de mise en place en 2005 : les objectifs qui leur étaient assignés n'étaient pas explicites, et les règles de conduite permettant de viser ces objectifs ainsi que les indicateurs d'évaluation n'étaient pas définis.

La méthode de prototypage de systèmes agricoles nécessitait une définition et une hiérarchisation précise des objectifs qu'ils poursuivaient (Coquil *et al.*, 2009b) afin *(i)* de mettre en place des pratiques agricoles visant à atteindre ces objectifs et *(ii)* d'évaluer le degré d'atteinte de ces objectifs selon une batterie de critères (Vereijken, 1997). Ainsi, en nous inspirant de la méthode de prototypage de Vereijken (1997), les protagonistes de l'installation expérimentale ont défini les objectifs propres à chacun des systèmes configurés au cours de six réunions, de novembre 2005 à septembre 2006. A partir des systèmes configurés, le groupe a désagrégé les objectifs selon trois niveaux, du plus générique au plus précis. Chaque niveau d'objectifs a fait l'objet d'une notation relative à son niveau d'appartenance, permettant ainsi de hiérarchiser les objectifs. Ainsi les objectifs spécifiques visés par le SH et le SPCE ont été définis en désagrégeant les trois objectifs globaux poursuivis par chacun des systèmes, à savoir : *(i)* la préservation des ressources telles que l'eau, l'air et l'énergie, *(ii)* la productivité agricole et *(iii)* la mobilisation de certaines composantes environnementales au service des systèmes de production telles que les diversités animale et végétale ou la fertilité des sols. La définition des objectifs et leur hiérarchisation constituaient alors le document de référence afin de mettre en place les règles de décision permettant de tester la conduite des systèmes et les indicateurs permettant de les évaluer. Parallèlement à la définition de ces objectifs, nous avons travaillé sur la mise au point d'une méthode d'évaluation multicritère afin d'évaluer l'atteinte des objectifs agro-environnementaux assignés au système herbager (Gerber *et al.*, 2009) : ainsi nous avons mis au point l'arborescence d'évaluation Dexi-SH.

La définition de règles de décision visant plusieurs objectifs s'est vite avérée difficile en

raison du manque de connaissances scientifiques et/ou pratiques sur les alternatives à mobiliser afin de concilier ces multiples objectifs. Ainsi, par exemple, la volonté de concilier des objectifs de limitation de consommation d'énergie fossile, de préservation de la fertilité des sols tout en s'interdisant l'usage de pesticides nous a amenés à questionner différentes stratégies de travail du sol. Cette définition des règles de décision a aussi été confrontée aux réalités des situations quotidiennes de travail des protagonistes. Les techniciens, ingénieurs et agents du dispositif partageaient l'expérience commune de la polyculture élevage conventionnelle : la conversion à l'agriculture biologique et la recherche d'autonomie plaçaient le collectif dans une situation nouvelle, au sein de laquelle une expérience et des connaissances devaient être établies. Cette situation de nouveauté était en totale contradiction avec la définition de règles de décision anticipant l'action. Enfin, les systèmes de polyculture élevage autonomes renforcent les interdépendances entre cultures et élevages : par exemple, les effectifs animaux potentiellement élevés sur la ferme dépendent de la quantité de fourrages récoltés pour l'alimentation, mais aussi de la quantité de paille récoltée pour confectionner la litière. Ces interdépendances rendent l'écriture de règles de décisions, très complexes, car elles nécessitent de prendre la mesure de toutes les interactions à l'œuvre entre cultures et élevage : or, sans expérience dans ces systèmes autonomes, ces interactions et leurs effets systémiques nous apparaissaient progressivement.

La complexité des systèmes de polyculture élevage autonomes, les difficultés pratiques de conduite en raison du manque d'expérience des protagonistes en matière de conduite de systèmes en agriculture biologique et autonomes et le manque de connaissances sur la conciliation de multiples objectifs nous a progressivement amenés à renoncer à la mise au point de prototypes conduits selon des règles de décision et évalués selon des arborescences d'indicateurs. Nous nous sommes alors orientés vers une approche pragmatique de l'expérimentation système en nous focalisant sur le bon fonctionnement des systèmes agricoles conçus et en permettant aux protagonistes d'acquérir de l'expérience dans la conduite des systèmes de polyculture élevage biologiques et autonomes.

3.3.2 APPROCHE PRAGMATIQUE DE L'EXPERIMENTATION SYSTEME

Forts de nos expériences peu concluantes en matière de prototypage, nous nous sommes orientés vers une démarche de conception pragmatique que nous avons nommée conception pas à pas (Coquil *et al.*, 2014b). La conception des systèmes sur le dispositif expérimental de Mirecourt s'est déroulée selon une démarche progressive guidée par *(i)* les difficultés de fonctionnement qui se manifestaient dans l'activité des protagonistes et *(ii)* la volonté de concevoir des systèmes agricoles de plus en plus autonomes. Afin de mettre au point cette conduite de projet, nous avons mobilisé différents dispositifs de création de connaissances au service de la conception des systèmes autonomes : analyse des pratiques, essais analytiques, mobilisation de pratiques innovantes en provenance d'agriculteurs pionniers. Ces dispositifs n'ont pas tous les mêmes effets en matière d'acquisition d'expérience par les protagonistes de l'essai (Coquil *et al.*, 2014b).

L'analyse des pratiques qui provoquent des dysfonctionnements dans les systèmes (par exemple, les problèmes de reproduction sur les vaches du SH, les problèmes de santé des veaux dans les deux systèmes…) apporte des éclairages sur les ajustements de pratiques et les modifications de l'organisation des systèmes à mettre en œuvre afin d'éliminer ces dysfonctionnements (Gouttenoire *et al.*, 2010). Ces dysfonctionnements peuvent stimuler la création de solutions techniques (par exemple la mise en place de lactations prolongées sur

deux ans dans le SH (Coquil *et al.*, 2009a)). L'analyse de ces dysfonctionnements en vue de les lever est particulièrement intéressante en matière d'acquisition d'expérience chez les protagonistes de l'essai : elle réfère à leur situation de travail et les innovations techniques sont alors mobilisées en réponse à des problèmes formalisés dans des situations bien connues par les protagonistes de l'essai.

La mobilisation de connaissances scientifiques issues d'essais analytiques afin d'améliorer le niveau d'autonomie des systèmes conçus pas à pas ne semble pas évidente. En effet, ces essais analytiques sont intéressants sur le plan de la création de connaissances scientifiques mais ils ne semblent pas être très favorables à la création de connaissances qui peuvent être mobilisées dans l'action : les protagonistes de l'essai ne sont pas en mesure de les capitaliser en expérience. Ainsi, les connaissances issues d'essais analytiques portant sur la comparaison de plusieurs concentrés fermiers (mélanges céréales/protéagineux) (Coquil *et al.*, 2009c) sont peu mobilisées par les protagonistes lorsqu'ils alimentent les vaches laitières. L'une des raisons de cette incapacité à transformer ces connaissances en ressources pragmatiques réside dans le caractère non révisable des modalités testées quelles que soient les conséquences biotechniques et pratiques observées.

L'intégration de pratiques innovantes recueillies auprès d'agriculteurs pionniers (Gerber et Coquil, 2008) et testées dans des essais systèmes est intéressante afin de stimuler l'acquisition d'expérience par les protagonistes (Kummer *et al.*, 2008). Dans le cadre de l'essai système de Mirecourt, nous avons mobilisé cette démarche afin de travailler sur les pratiques culturales sans labour dans des systèmes en AB (Coquil *et al.*, soumis). Néanmoins, le développement de l'activité des protagonistes de l'essai sur la base de la découverte de nouvelles pratiques issues d'agriculteurs pionniers en matière de travail du sol sans labour dépend de leur capacité à saisir ces pratiques innovantes, qui relèvent parfois de paradigmes techniques très différents de ceux des protagonistes.

Ainsi, la conception pas à pas mise au point sur le dispositif INRA ASTER-Mirecourt est une conduite de projet au service de l'acquisition d'expérience des protagonistes de l'essai. L'expérience que nous évoquons ici réfère à l'*experientia*, c'est à dire l'expérience de l'homme expérimenté acquise dans la pratique, à distinguer de *l'experimentatum* qui relève de l'expérimentation (Callon *et al.*, 2001). Les protagonistes de ce projet mobilisent les évolutions et les contingences qu'ils perçoivent comme des ressources de la conception. Ces évolutions et ces contingences leur permettent d'acquérir de nouvelles expériences. Toutes les méthodes mobilisées au sein de l'essai système de l'INRA ASTER-Mirecourt ne contribuent pas de manière équivalente à cette conduite de projet : certaines méthodes produisent des connaissances scientifiques qui contribuent peu à l'acquisition d'expérience par les protagonistes (ex : essais analytiques). Le concept d'adhérence de Schwartz (2009) rend compte de la distance entre un concept et la capacité à le mobiliser dans une situation de la vie : nous mobilisons l'adhérence en faisant un parallèle entre concept et connaissance. Ainsi, sur la base de la conduite de projet sur l'Installation Expérimentale de l'INRA ASTER-Mirecourt, nous concluons que les méthodes permettant la production de connaissances en adhérence (Schwartz, 2009) avec les situations de travail des protagonistes, telles que l'analyse des pratiques des protagonistes afin de lever les dysfonctionnements, assurent une intégration des connaissances au travail quotidien des protagonistes et contribuent à leur expérience.

3.4 CONCEPTION PAS A PAS DE SYSTEMES AGRICOLES ET UNITE D'ECHANGES DE SAVOIRS : LA CONDUITE DE PROJET

Dans la démarche de conception pas à pas mise en œuvre sur le dispositif INRA ASTER-Mirecourt, le processus de conception est guidé par les besoins des protagonistes de l'essai afin de lever les dysfonctionnements auxquels ils font face, mais aussi afin de rendre leurs pratiques plus autonomes. Cette démarche est originale dans le dispositif des expérimentations systèmes de l'INRA. Cette prise de position se caractérise par l'originalité des sorties opérationnelles du dispositif mais aussi par la contribution à la thématique de la conception.

3.4.1 ESSAI SYSTEME ASTER-MIRECOURT : L'UNITE D'ECHANGES DES SAVOIRS

L'expérimentation système mise en place sur le dispositif INRA ASTER-Mirecourt a été conçue, en 2003, dans l'optique d'accueillir des échanges de savoir-faire entre protagonistes de l'essai système et agriculteurs intéressés par les situations biologiques et autonomes testées. Ainsi, les concepteurs de ce dispositif l'avaient nommé Unité d'Echanges des Savoirs (Blouet *et al.*, 2003). Cette proposition, intéressante sur le plan des finalités opérationnelles du dispositif expérimental, impliquait des changements brutaux et radicaux sur les plans *(i)* agricole par le passage de l'agriculture conventionnelle à l'agriculture biologique et autonome, *(ii)* des objets de recherche du fait du passage d'études agronomiques à des études sur les savoirs et les interactions entre agriculteurs et protagonistes de l'essai, *(iii)* de la posture épistémologique du collectif, par le passage de la production de connaissances objectivées à la prise en compte de l'intersubjectivité et *(iv)* des métiers des techniciens, par le passage d'opérateurs spécialisés à des acteurs impliqués dans les dispositifs d'échanges de savoirs. Cette proposition a donc été laissée temporairement de côté afin de concentrer les efforts sur une tentative de prototypage décrite dans les paragraphes précédents. Le retour progressif à une démarche d'expérimentation pragmatique, basée sur la conception pas à pas et l'accueil de nombreux groupes (700 à 1000 visiteurs par an au cours des quatre dernières années) d'agriculteurs, d'étudiants, de conseillers agricoles et de chercheurs nous a rapprochés de la proposition initiale d'Unité d'Echanges de Savoirs.

Durant les visites, les interactions entre les protagonistes de l'essai et les visiteurs visent à rendre compte *(i)* des performances des systèmes, mais aussi *(ii)* de la mise en place des systèmes biologiques et autonomes à partir du système conventionnel qui préexistait, ainsi que *(iii)* des fonctionnements et des pratiques à l'œuvre sur les SH et SPCE autonomes et biologiques. Selon les publics, les temps relatifs consacrés à chacune de ces trois phases peuvent fortement varier. Toutefois, de 2005 à 2010 les visites étaient organisées en mobilisant différents protagonistes (ingénieurs, techniciens, agents). Ces différents protagonistes de l'essai apportent des angles de vue différents sur les systèmes testés du fait de leur activité au sein de ces systèmes mais aussi du fait des normes professionnelles auxquelles ils adhèrent : l'adhésion à l'agriculture autonome et biologique n'est pas unanime dans le collectif. La diversité des points de vue est intéressante à mettre en discussion avec les visiteurs dans le cadre d'échanges sur les pratiques et les performances des systèmes. Dans le cadre de ces échanges avec les agriculteurs une idée se renforce : les systèmes autonomes et biologiques sont conduits selon des conduites très situées et spécifiques, et les questions des agriculteurs amènent à spécifier *(i)* les conditions au sein desquelles ces systèmes sont conçus et *(ii)* les ressources mobilisées par les protagonistes de l'essai pour les concevoir.

Ainsi, le travail que nous menons sur les méthodes de production de connaissances en adhérence avec les situations de travail des protagonistes est intéressant car il éclaire le type de connaissances mobilisables, mais il ne précise pas le contenu de ces connaissances mobilisées par les protagonistes pour concevoir. Les ressources mobilisées par les protagonistes de l'essai pour concevoir ont retenu notre attention pour deux raisons. Tout d'abord, nous faisons l'hypothèse que ces ressources de la conception peuvent servir à la conception de systèmes chez des agriculteurs volontaires pour changer : de ce point de vue, ces ressources peuvent être des sorties opérationnelles de l'essai système. De plus, questionner le processus de construction de nos systèmes et les ressources que nous avons mobilisées pour les construire plonge les protagonistes du dispositif dans une démarche réflexive sur leur parcours. Ce questionnement a donné progressivement naissance à ce travail de thèse.

3.4.2 CONCEPTION DE SYSTEMES AGRICOLES INNOVANTS : UN ANCRAGE HISTORICO-CULTUREL

La conduite de projet au service de l'acquisition d'expériences des protagonistes que nous mettons à l'œuvre dans le cadre de la conception pas à pas sur le dispositif INRA ASTER-Mirecourt relève de la relation, établie par Béguin (2010), entre conception et développement de l'activité. Cette relation place la conception à l'échelle de l'activité de l'individu et invite à penser la conception dans l'ancrage historico-culturel de l'individu. De plus, cette conception de l'activité relève de logiques systémiques : des petits changements apportés aux composantes du système peuvent avoir de gros effets systémiques. Ainsi, la conduite de projet est guidée par les besoins du sujet au travail, qui ancrent le changement de son activité dans son histoire, son expérience et sa culture. Cet apport questionne la distinction entre conception réglée et conception innovante de Le Masson *et al.* (2006). En effet, la conception innovante, formalisée par ces auteurs, renvoie à un processus de conception au sein duquel les objectifs de la conception sont remis en cause, nécessitant une révision des expertises et des modes de validation en conséquence. Ainsi, cette conception innovante semble accorder peu de place à l'histoire de l'acteur. Selon Béguin (2010), la conception ne part jamais de rien : on ne change jamais tout dans une situation de travail, même lorsqu'on la modifie radicalement.

Dans le cadre de la conduite de projet mise en place sur le dispositif expérimental de l'unité ASTER-Mirecourt, nous déplaçons trois éléments forts par rapport à la conception dans le champ de l'agronomie. Tout d'abord, l'objet conçu n'est ni un objet biotechnique, ni des connaissances mais l'activité des protagonistes de l'essai en polyculture élevage autonome. Ensuite, sur le plan épistémologique, la posture que nous adoptons relève du constructivisme : nous accordons de l'importance à ce qui se révèle structurant pour l'activité et l'évolution de l'activité des acteurs et non à ce qui doit, sur le plan technique, être pris en compte pour activer les processus biologiques dans les systèmes innovants. Enfin, nous déplaçons la finalité et le rapport à l'innovation : cette démarche de conception vise, non pas à produire des objets ou des techniques transférables, mais plutôt des ressources mobilisables par les agriculteurs eux-mêmes en situation de conception de leur propre système de polyculture élevage autonome.

3.5 DE LA CONCEPTION A LA TRANSITION

La thématique de la conception des systèmes agricoles innovants fait, nous l'avons dit, l'objet d'un programme de recherche structurant au sein de l'INRA. De nombreux développements méthodologiques lui sont dédiés avec pour finalité principale l'invention de systèmes de culture et d'élevage répondant aux enjeux du futur. Pourtant, la conception d'innovations pose aussi la

question de l'accueil de ces innovations pour la profession, communément nommée « acceptabilité sociale de l'innovation » dans des projets de recherche récents. L'expérience de conception mise en œuvre sur le dispositif expérimental de Mirecourt est pensée à partir d'une réflexion sur l'accompagnement des agriculteurs vers des formes d'agriculture plus autonomes et plus situées. Cette conduite de projet nous a amenés à formaliser les méthodes d'expérimentation pertinentes du point de vue de l'acquisition d'expérience pour les protagonistes de l'essai lors de la transition vers des systèmes de polyculture élevage laitier autonomes : le concept d'adhérence (Schwartz, 2009) rend compte des caractéristiques attendues des connaissances produites afin d'être capitalisées sous forme d'expérience par les protagonistes. La conception de systèmes agricoles innovants consiste alors à guider un processus en mettant à disposition des ressources permettant aux protagonistes de faire évoluer leurs pratiques au fil de leur questionnement et des difficultés qu'ils rencontrent. L'évolution de leurs façons de faire alimente leur expérience. Cette perspective nous rapproche de la conduite de projet et de l'approche historico-culturelle de la conception.
Toutefois, la formalisation des dispositifs méthodologiques favorables à la production de connaissances en adhérence avec les situations de travail des protagonistes de ces essais ne permet pas d'accéder aux connaissances qu'ils retiennent dans leur travail quotidien. Les situations d'échanges entre protagonistes de l'essai et agriculteurs sur la base du dispositif expérimental renforcent ce questionnement sur les connaissances en action et plus largement sur les ressources que les protagonistes de l'essai mobilisent pour faire évoluer leur activité vers des situations agricoles plus autonomes. Ainsi, l'analyse des ressources mobilisées par les protagonistes pour faire évoluer leur activité lors de la conception pas à pas des systèmes autonomes de Mirecourt peut contribuer à la formalisation des ressources pour l'accompagnement des agriculteurs vers des formes d'agriculture plus autonomes.

La conduite de projet nous conduit à des questionnements relatifs *(i)* à la transition des agriculteurs vers des formes d'agriculture plus autonomes ainsi qu' *(ii)* aux ressources qu'ils mobilisent pour réaliser cette transition. Nous analysons les travaux portant sur l'étude des transitions en tentant de saisir les formalisations des transitions *en train de se faire* et les ressources de l'action mobilisées par les acteurs durant la transition.

4 TRANSITIONS DES SYSTEMES AGRICOLES

La transition des systèmes sociotechniques et des systèmes socio-écologiques est un thème d'actualité dans la société, et particulièrement au Royaume-Uni, ainsi que dans la recherche. Ce courant de pensée, né d'une réflexion citoyenne (voir par exemple les *« Transition Town »*, de Hopkins (2008)) sur les moyens de sortir de la dépendance aux énergies fossiles, a donné naissance à une communauté de recherche internationale en 2009 : Sustainable Transition Research Network (STRN). Cette communauté a investi plus largement la question des transitions vers la durabilité dans différents secteurs d'activité. Elle aborde notamment les transitions dans le secteur agri-alimentaire. Sans prétendre à l'exhaustivité, nous analysons les formalisations du développement des sociétés vers plus de durabilité mobilisées dans cette littérature en prêtant une attention particulière au rôle des acteurs et aux ressources qu'ils mobilisent pour évoluer durant la transition. Au sens étymologique, le développement désigne le retrait de la graine de son enveloppe. Le concept de développement désigne donc le mouvement nécessaire de déploiement du principe actif d'une réalité, en l'occurrence les processus de transition dans notre cas. Dans un second temps, nous analysons les travaux portant sur la transition des systèmes agri-alimentaires puis des systèmes agricoles vers la durabilité. Ces travaux sont largement inspirés de travaux de la communauté STRN et y émargent en partie.

4.1 TRANSITIONS DES SYSTEMES SOCIOTECHNIQUES ET DES SYSTEMES SOCIO-ECOLOGIQUES : DES THEORISATIONS DU DEVELOPPEMENT DURABLE

La communauté internationale de recherche des STRN a été fondée en 2009. Elle s'est structurée afin d'approfondir la compréhension scientifique des transitions de la société (transitions énergétiques…) par des productions conceptuelles et théoriques, mais aussi afin de fournir des ressources aux praticiens (politique, société civile…) pour travailler sur des transitions vers plus de durabilité (STRN, 2010). La volonté de la STRN est d'élargir les cas d'études à de multiples régions du monde et à des objets variés (santé, éducation, bien-être…). Cette communauté pluridisciplinaire est essentiellement composée des sciences politiques et économiques mais aussi de sociologues et de géographes. En 2011, lors du colloque organisé par la STRN à Lund, en Suède, un élargissement des thématiques aux transitions dans le secteur agri-alimentaire a été organisé notamment par des chercheurs du département INRA SAD (Sciences pour l'Action et le Développement), de Wageningen University & Research Centre, et du BOKU (Universität für Bodenkultur Wien, Autriche).

Les recherches sur les transitions menées dans le STRN visent essentiellement à formaliser *ex post* les transitions des systèmes sociotechniques et des systèmes socio-écologiques. La thématique de la transition est avant tout porteuse de l'idée que de nombreux problèmes environnementaux (changement climatique, perte de biodiversité, appauvrissement des ressources) sont des challenges pour la société. Ces problèmes nécessitent des changements structurels importants dans des secteurs clefs de l'activité humaine, incluant le transport, l'énergie, les systèmes agri-alimentaires, l'habitat, l'industrie, les loisirs... Les questionnements et les cadres théoriques développés prennent en considération les échelles larges auxquelles ces questions s'adressent et les interactions des communautés humaines qu'elles impliquent. Selon cette communauté, le challenge le plus important pour le développement durable réside dans le déverrouillage des systèmes existants dans différents secteurs d'activité. Les systèmes existants se développent et se consolident selon des voies privilégiées qui verrouillent leurs capacités à changer (STRN, 2010).

La communauté de recherche sur les transitions pose des questions sur *(i)* la gouvernance et les politiques impliquées dans ces transitions et les façons dont s'exercent les pouvoirs durant ces transitions, *(ii)* la gestion des transitions (impact et efficacité des instruments qui influencent la durabilité des transitions, construction d'instruments de gestion des transitions), *(iii)* le rôle de la société civile, de la culture et des mouvements sociaux dans l'initiation et l'accélération des transitions durables, *(iv)* le rôle des firmes et des industries dans le développement de marchés qui peuvent aider à initier ou à favoriser des transitions durables, *(v)* les évolutions de la consommation et des styles de vie en abordant notamment le besoin d'un débat sur ces modes de consommation et sur la façon dont les transitions sont favorisées, *(vi)* la géographie des transitions afin d'étudier les ancrages spatiaux des transitions (influence des villes, des régions…) et enfin *(vii)* la modélisation de la transition qui vise à reproduire la complexité sociale sous la forme de modèles mathématiques synthétisant des systèmes complexes et l'économie évolutionniste : l'idée est d'entreprendre une analyse formelle des politiques et du management des transitions.

Ainsi, la communauté STRN travaille sur les transitions vers la durabilité. Cet objet conduit les chercheurs à considérer des aires géographiques larges et les communautés d'individus interagissant sur ces aires géographiques afin de considérer les effets globaux de changements locaux, principe fondateur du développement durable. Cette communauté travaille des questions théoriques sur le développement des sociétés, ce qui amène des questions relatives à la gouvernance, aux effets culturels, aux modes de consommation, aux styles de vie… Les questions ne concernent pas les dynamiques des individus en tant que personnes : la contribution des individus est perçue au travers de la société.

4.1.1 3 CADRES THEORIQUES : 2 MODELES DE DEVELOPPEMENT

La compréhension et la formalisation des transitions sociotechniques et socio-écologiques passent par l'émergence et la mise à l'épreuve de plusieurs cadres théoriques. Deux cadres théoriques formalisent la transition sociotechnique : le Multi-Level Perspective (MLP) (Rip et Kemp, 1998; Geels, 2002; Smith *et al.*, 2005; Geels et Schot, 2007) et le Technological Innovation Systems (TIS) (Bergek *et al.*, 2008; Markard et Truffer, 2008). Ces deux cadres formalisent la façon dont l'homme peut faire évoluer le système sur le long terme pour aller vers des systèmes plus durables (Foxon *et al.*, 2009). La transition des systèmes socio-écologiques est formalisée selon la théorie de la coévolution des systèmes techniques et de l'environnement écologique : la panarchie de Holling (2001) en est une représentation. Cette théorie est centrée sur la formalisation de l'évolution du système socio-écologique avec pour enjeu le maintien de ses fonctions (Foxon *et al.*, 2009).

Le cadre MLP (Rip et Kemp, 1998; Geels, 2002; Smith *et al.*, 2005; Geels et Schot, 2007) formalise la transition à partir d'interactions entre trois niveaux analytiques de la société : *(i)* la niche, c'est à dire un groupe social restreint porteur d'une innovation, *(ii)* le régime sociotechnique, c'est à dire le groupe social porteur de la norme technique et sociale en cours et dominant un secteur d'activité : le régime est très stable voire verrouillé selon de multiples dimensions et les innovations intra régimes le renforcent et *(iii)* le paysage sociotechnique qui est plus exogène et qui regroupe notamment les règlementations et les directives politiques... Ces trois niveaux analytiques interagissent : le modèle de transition porté par le MLP positionne la niche comme une source de créativité portée par des « pionniers » au sein des sociétés. La transition sociotechnique repose donc essentiellement sur la capacité de ces innovations à diffuser et faire basculer le régime en place. Le MLP théorise sur les conditions du « up-scaling »

c'est à dire sur les conditions de diffusion des innovations de la niche : les auteurs parlent de création d'opportunités de développement grâce à une pression du paysage sur le régime (ex : pression réglementaire, financière…) qui peut permettre l'émergence d'une alternative portée par une niche.

Le cadre TIS (Jacobsson et Johnson, 2000; Hekkert *et al.*, 2007; Bergek *et al.*, 2008; Negro *et al.*, 2008) est centré sur les innovations technologiques émergentes. Un système d'innovations technologiques se définit par un réseau d'agents interagissant dans une sphère économique/industrielle sous une infrastructure institutionnelle particulière et impliquée dans la production, la diffusion et l'utilisation de technologies. Le développement d'une nouvelle technologie résulte, selon ce cadre d'analyse, de la réalisation de sept fonctions *(i)* l'activité entrepreneuriale, *(ii)* le développement des connaissances, *(iii)* la diffusion des connaissances par les réseaux, *(iv)* l'orientation des recherches, *(v)* la formation d'un marché, *(vi)* la mobilisation des ressources et *(vii)* la création de la légitimité.

La panarchie de Holling (2001) vise à formaliser les transformations des systèmes humains et écologiques selon un processus cyclique mettant tous les systèmes en interdépendance selon une hiérarchie spatio-temporelle. Les systèmes humains (structure de gouvernance, politique, cultures…), les systèmes naturels (forêt, prairies…) et les systèmes économiques suivent une imbrication hiérarchique et suivent des cycles adaptatifs interdépendants. Bien qu'issus de démarches multidisciplinaires, ces cycles adaptatifs sont très empreints des théories de l'écologie des perturbations. Ces cycles adaptatifs suivent une succession de quatre phases : croissance, accumulation, restructuration et renouvellement. Les systèmes dont l'emprise géographique est locale ont des cycles rapides qui dépendent et influent tout à la fois des systèmes dont l'emprise spatiale est plus large et le cycle adaptatif plus lent et dont ils sont constitutifs. Au cours du cycle (croissance, accumulation, restructuration et renouvellement), le potentiel de changement du système, le degré de spécialisation de ses ressources/usages internes et sa capacité d'adaptation évoluent. Ainsi, ce cycle adaptatif et la panarchie sont porteurs d'un modèle de développement des systèmes. Dans un nouveau système, le potentiel de développement augmente en relation avec l'augmentation de l'efficacité de l'usage des ressources internes, mais le fonctionnement se rigidifie. Holling (2001) voit cette augmentation de l'efficacité comme une spécialisation progressive des usages des ressources qui rend le système vulnérable en cas d'incident limitant la disponibilité des ressources devenues progressivement « indispensables » au système. Intervient alors un accident une « destruction créatrice » (terme emprunté à Schumpeter) du système en place (liée notamment à sa forte rigidité et à sa dépendance à toutes les ressources) : cette destruction vient de l'extérieur c'est à dire d'un autre système dont le système en question dépend. Sur la base de cette destruction, le potentiel de développement reste élevé, mais le degré de spécialisation des ressources et des usages est à nouveau très faible et le système devient moins vulnérable : de nouvelles combinaisons sont possibles. Des innovations sont testées : des essais-erreurs ont lieu faisant diminuer le potentiel de développement du système. Des innovations d'intérêt émergent : le potentiel peut à nouveau augmenter, l'efficacité d'usage des ressources augmente alors encore au détriment de la résilience du système. L'interdépendance des cycles adaptatifs des systèmes se manifeste *via* deux processus : la restructuration des sous-systèmes constitutifs du système peut engager une révolte (raréfaction d'une ressource…) au sein du système à fort potentiel mais à faible résilience. L'accumulation de potentiel d'un système peut être mobilisée par un sous-système constitutif comme une ressource pour relancer une innovation d'intérêt.

Foxon *et al.* (2009) proposent une formalisation des changements des systèmes socio-écologiques sur le temps long à partir des théories de la transition sociotechnique et la capacité

adaptative des systèmes socio-écologiques. Cette formalisation vise à donner un cadre théorique pour analyser les évolutions de la société afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre. Selon Foxon *et al.* (2009), les théories de la transition sociotechnique sont focalisées sur la capacité à faire changer les fonctions des systèmes sur le temps long, alors que la capacité adaptative est focalisée sur le maintien de ces fonctions sur le temps long. Ainsi, les théories de la capacité adaptative apportent les apprentissages itératifs en lien avec le maintien des fonctions vitales, et les théories de la gestion des transitions apportent des éléments pour apprendre à gérer les changements sur le temps long.

Les cadres théoriques de la transition formalisent les processus de développement des sociétés évoluant vers des modes de vie plus durables. Les cadres de la transition sociotechnique (MLP et TIS) traitent le développement comme la levée d'inhibitions pesant sur un potentiel, dans l'attente d'une réalisation, et contenu dans la niche pour le modèle MLP ou dans la technologie d'avenir pour le modèle TIS. Le cadre de l'adaptation des systèmes socio-écologiques traite du développement comme de la réalisation d'un potentiel en redéfinition permanente en raison des pressions externes auxquelles est soumis le système. Cette distinction des développements avait été mise en avant par Godard et Hubert (2002) dans un rapport traitant de *« La recherche sur le développement durable à l'INRA »*. Les auteurs soulignent la contradiction entre le développement, défini selon une nécessité inscrite au cœur de la réalité, et le qualificatif durable, qui renvoie à une norme de l'ordre du souhaitable et qui s'inscrit dans une volonté et un projet. A partir de ce constat, ils indiquent que le développement durable ne peut reposer que sur la volonté, arrimée à un projet, d'arracher la société de son état. La morale et la politique doivent alors prendre le relais pour extraire la société de sa nécessité naturelle de développement. Le développement durable trouve son espace entre la nécessité de changement discernée par les acteurs et leur capacité à y accrocher des projets qui tirent parti de l'expérience. Les auteurs proposent deux processus de développement qui peuvent y contribuer. Un premier processus de développement consiste à distinguer au sein de la réalité un noyau essentiel, dans lequel réside son principe actif, et un poids qui empêche le noyau de libérer son potentiel de développement. Alors, l'action humaine de développement est représentée comme un processus de libération de ce potentiel préexistant qui ne demandait qu'à s'exprimer. Le second processus consiste à alterner le processus naturel de développement et la conduite d'un projet de développement durable : l'alternance est un moyen de donner une place à l'action et au projet au sein du processus de développement. La place des politiques est alors l'orientation du développement par les potentiels libérés, mais aussi la conduite de projet. Ces théorisations du développement sont très centrées sur le rôle de la politique en matière d'orientation des potentiels à libérer, mais aussi en matière de conduite de projet. Elles accordent peu de place aux dynamiques des individus et à leur créativité dans ces processus laissant pourtant une large place à l'innovation. Nous y revenons dans le chapitre suivant.

4.1.2 LES RESSOURCES DE LA TRANSITION

Les transitions des systèmes sociotechniques, essentiellement abordées *via* le modèle MLP (Geels, 2002) placent l'innovation au sein des niches. Ainsi, l'innovation est le fait d'un groupe d'acteurs, nommés « les pionniers », et le changement des régimes sociotechniques en place consiste à donner de l'ampleur à cette innovation de niche. Les conditions de ce changement d'échelle ou « up-scaling », pour reprendre le terme anglais consacré, font l'objet de nombreuses études (Smith, 2007; Diaz *et al.*, 2013). Le processus d'émergence de l'innovation au sein de la niche n'est pas analysé.

Selon (Smith, 2007; Diaz *et al.*, 2013), il n'est pas vraiment question de changement d'échelle mais de transfert. Smith (2007) travaille sur la diffusion de l'habitat écologique (green housing), dans un régime sociotechnique basé sur des constructions peu écologiques, et sur la diffusion de l'alimentation biologique, dans un régime dominé par une alimentation issue de l'agriculture conventionnelle. Il identifie trois processus impliqués dans le transfert de ces niches vers le régime : *(i)* le transfert doit être réalisé sur la base du problème de durabilité dans le régime : comment le problème de durabilité dans le régime informe les principes fondateurs de la création de la niche ?, *(ii)* le transfert doit être réalisé en adaptant les enseignements issus des pratiques testées dans la niche avant de les insérer dans le régime : ces adaptations peuvent amener à modifier les pratiques de la niche sur la base d'une connaissance des pratiques du régime, et *(iii)* le transfert doit tirer parti du contexte (le paysage) c'est à dire des changements de paysage qui rapprochent le régime des niches.

Diaz *et al.* (2013) mobilisent les trois processus de Smith (2007) afin d'analyser l'émancipation des systèmes herbagers, mis au point par le Centre d'Etude pour un Développement Agricole Plus Autonome (CEDAPA, adhérent au RAD), dans le bassin versant débouchant en baie de Lannion (département des Côtes d'Armor, Bretagne). Ils analysent les interfaces entre cette niche d'innovations, proposant des systèmes laitiers économes en intrants basés sur une alimentation mobilisant fortement le pâturage, et le régime agricole dominant au sein duquel les systèmes laitiers sont intensifs mobilisant le maïs ensilage qui nécessite des fumures azotées plus élevées et une complémentation protéique de la ration des animaux à l'aide d'aliments concentrés importés. L'étude des interfaces favorables au développement de cette niche au détriment du régime dominant confirme les trois processus mis en évidence par Smith (2007). De plus, Diaz *et al.* (2013) analysent les dynamiques d'acteurs aux interfaces entre niches et régimes en mobilisant le modèle Actor-Network Theory (Callon, 1986; Latour, 2005). Ils identifient des acteurs qui jouent le rôle de passe frontière qu'ils nomment *« hybrid actors »* empruntant cette dénomination à Lamine (2012) et Elzen *et al.* (2012). Ces acteurs hybrides ont de la sympathie pour la cause défendue par les acteurs de la niche, mais font partie des membres d'organisations appartenant au régime dominant. Diaz *et al.* (2013) mettent ainsi en avant l'hétérogénéité des positions existants dans la niche et dans le régime : ces hétérogénéités sont sources de débats sur les pratiques et de révisions négociées des frontières séparant niches et régimes. Ils concluent sur un processus de développement récursif de la niche : la niche est contrainte par le régime mais, par la mise en réseau des acteurs, la niche influence le régime et les actions du régime transforment les opportunités qui se présentent pour le développement de la niche.

Les transitions des systèmes socio-écologiques sont essentiellement abordées *via* le cycle adaptatif et la panarchie (Holling, 2001). Cette représentation cyclique du développement se décline à différents niveaux d'organisation : des auteurs tels que Darnhofer *et al.* (2010), Dedieu et Ingrand (2010), formalisent le développement des systèmes agricoles selon le cycle adaptatif. Ainsi, les systèmes agricoles sont représentés comme des systèmes pilotés selon une double interaction : l'agriculteur et le système biotechnique qu'il conduit, puis le couple agriculteur/système biotechnique en interaction avec son environnement (écologique, économique et social) (Osty et Landais, 1993; Gibon *et al.*, 1999; Dedieu *et al.*, 2008b). Le développement du système agricole suit un cycle en quatre phases (croissance, accumulation, restructuration et renouvellement) en interaction avec son environnement. La phase de croissance du système socio-écologique, autrement appelée « accroissement du potentiel de développement du système », passe par les apprentissages des agriculteurs, mais aussi par le

maintien de plusieurs options dans la ferme afin d'assurer la flexibilité de l'organisation et la diversification des productions pour répartir les risques sur plusieurs activités (Darnhofer *et al.*, 2010). Cette représentation du développement insiste sur le caractère de dépendance du développement du système agricole vis à vis de son environnement. Darnhofer *et al.* (2010) accordent une place importante aux apprentissages des agriculteurs dans ces phases de croissance. Les apprentissages sont *(i)* une nécessité afin de maintenir une réactivité suffisante vis à vis des fluctuations de l'environnement, mais aussi *(ii)* une source de créativité et d'imagination pour l'agriculteur, acteur de ce développement. Darnhofer *et al.* (2010) énumèrent des dispositifs d'apprentissages tels que les expérimentations paysannes (Kummer *et al.*, 2008), mais aussi les interactions professionnelles (Berkes et Folke, 2002).

Ainsi, les théories de la transition s'adressent à des changements globaux visant la progression vers une société plus durable. Les ressources des transitions diffèrent pour les transitions sociotechniques et les transitions socio-écologiques. Au sein des transitions sociotechniques, qui s'intéressent à un développement volontaire des sociétés pour progresser vers plus de durabilité, le développement est réalisé à partir des innovations « incubées » dans des niches. La théorie MLP n'aborde pas le développement de ces systèmes innovants au sein des niches : la créativité et le développement des activités des agriculteurs « pionniers » sont des boîtes noires. La transition socio-écologique aborde la transition des activités sous l'angle du maintien des fonctions des systèmes comme une condition de leur durabilité face à un environnement instable. La transposition de ce cadre, initialement appliqué à des systèmes écologiques à maintenir pour le bon fonctionnement des écosystèmes, à des systèmes socio-écologiques fait émerger le rôle des apprentissages comme une condition de durabilité : les systèmes se développent selon la réalisation d'un potentiel. Le potentiel se configure notamment par les apprentissages des agriculteurs. Les ressources et les processus d'apprentissage restent en travail.

4.2 TRANSITIONS DES SYSTEMES AGRICOLES

Les transitions dans le secteur agricole et plus largement dans le secteur agri-alimentaire font l'objet d'une attention croissante. Ces recherches, insérées au sein de la communauté STRN, visent l'analyse et la transformation des systèmes afin d'améliorer leur durabilité. Trois types de travaux contribuent à l'étude de la transition dans ce secteur : *(i)* l'étude territorialisée des transitions des systèmes sociotechniques *via* l'analyse des interactions entre niches, porteuses de systèmes agricoles ou agri-alimentaire durables, et régimes dominants peu durables (Vanloqueren et Baret, 2009; Lamine, 2012; Diaz *et al.*, 2013), *(ii)* l'étude des « verrouillages », mettant en évidence les points de blocages, au sein du secteur d'activité, à l'émergence de systèmes agricoles plus durables (Cowan et Gunby, 1996; Labarthe et Laurent, 2011) et *(iii)* l'analyse de trajectoires de transition des systèmes agricoles vers des formes d'agriculture plus durables (conversion à l'agriculture biologique, transition vers la protection intégrée des cultures ou vers des systèmes autonomes) afin de mettre en évidence les motivations, les difficultés et les contextes sociotechniques des transitions (Hellec et Blouet, 2011; Lamine, 2011; Nizet *et al.*, 2011) et parfois afin d'analyser les apprentissages à l'œuvre durant ces transitions (Lamine et Perrot, 2007; Lamine *et al.*, 2009; Chantre, 2011). Les études territorialisés des transitions des systèmes sociotechniques mobilisent essentiellement le cadre théorique MLP : dans le chapitre 4.1 nous avons évoqué les travaux de Diaz *et al.* (2013) mais aussi de Vanloqueren et Baret (2009) et de Lamine (2012). Ces études ne développent pas de point de

vue analytique sur les processus à l'œuvre chez les individus : elles analysent les transitions selon l'influence de groupes d'individus (les niches) sur les régimes en place. Les travaux portant sur les « verrouillages » se focalisent sur les points de blocage des changements dans un secteur d'activité (Cowan et Gunby, 1996; Labarthe et Laurent, 2011) : ces travaux n'analysent pas les dynamiques individuelles au cours des transitions. Nous centrons notre analyse sur le troisième type de travaux à savoir l'analyse des trajectoires de transition des systèmes agricoles vers des formes d'agriculture plus durables**.** Nous nous intéressons plus particulièrement aux travaux centrés sur le développement des systèmes agricoles. Ces études partagent un postulat : la mise en évidence des modalités de développement des systèmes agricoles peut être riche en enseignements afin de faciliter la transition d'agriculteurs candidats.

Dans une revue de questions portant sur l'étude de la conversion des exploitations agricoles à l'agriculture biologique, Lamine et Bellon (2009) attirent l'attention sur le manque de connaissances relatives à cette transition particulière. Selon les auteurs, la conversion à l'agriculture biologique fait l'objet de nombreuses études en sciences sociales, mais les sciences agricoles portent peu d'intérêts aux changements de fonctionnement qui se mettent en place durant cette période. Selon les auteurs, les sciences agricoles conduisent essentiellement des comparaisons de performances des systèmes agricoles avant et après conversion et des études longitudinales évaluant l'évolution des composantes biologiques des systèmes durant la conversion (fertilité des sols, présence d'adventices dans les parcelles…). Ces constats conduisent les auteurs à exprimer la nécessité d'études interdisciplinaires des trajectoires *(i)* de conversions de systèmes agricoles à l'agriculture biologique voire *(ii)* de transitions vers des systèmes agricoles économes en intrants (protection intégrée des cultures (Lamine *et al.*, 2009)). De telles approches interdisciplinaires pourraient mettre en évidence les pratiques mobilisées par les agriculteurs durant leur conversion et ainsi être des sources d'enseignement pour envisager des transitions vers des formes d'agriculture intégrée. Toutefois, des recherches portant sur les processus de transition des exploitations agricoles ou des systèmes de culture sont récemment à l'œuvre. La majorité d'entre elles caractérisent des niveaux de transformations des systèmes agricoles étudiés afin de caractériser *ex post* l'importance des changements agronomiques mis en place durant la transition au sein des systèmes. Ces études portent essentiellement sur la conversion à l'AB et sur la transition vers des systèmes de grandes cultures économes en intrants. D'autres auteurs travaillent la transition comme un processus adaptatif au long court, donnant un caractère central aux apprentissages des agriculteurs.

Nous avons développé les travaux formalisant le développement des systèmes agricoles selon la théorie de la capacité d'adaptation (Holling, 2001) de l'exploitation agricole (Darnhofer *et al.*, 2010; Dedieu et Ingrand, 2010) dans le chapitre 4.1.2. Dans ces travaux, les apprentissages sont évoqués comme importants mais sont peu développés. Des travaux plus analytiques portant sur les apprentissages des agriculteurs pour s'adapter face aux changements sont en cours. Kummer *et al.* (2008) et Leitgeb *et al.* (2012) travaillent cette question des apprentissages en cernant les situations d'apprentissages qui ont été marquantes et déterminantes pour les agriculteurs durant leur conversion à l'agriculture biologique. Ils réalisent ces études chez des agriculteurs convertis à l'AB en Autriche (Kummer *et al.*, 2008) et à Cuba (Leitgeb *et al.*, 2012). Toutefois, la représentation du développement des systèmes agricoles selon la théorie de la capacité d'adaptation place la transition des systèmes agricoles dans une dépendance aux fluctuations de

leur environnement. Cette représentation laisse peu de place à l'initiative des agriculteurs comme moteur du développement des systèmes.

Selon Hill et MacRae (1995), la majorité des conversions réussies à l'agriculture biologique suivent un développement en trois étapes successives : *Efficiency, Substitution, et Redesign* (ESR). *Efficiency* correspond à la recherche d'efficacité des intrants dans les exploitations conventionnelles afin de limiter les gaspillages et la consommation de ressources coûteuses : ceci passe par des techniques d'optimisation des fertilisations, une limitation des doses de pesticides... *Substitution* correspond au remplacement de ressources et de techniques engendrant des impacts sur l'environnement par des ressources et des techniques plus respectueuses (remplacement des engrais azotés chimiques par des fumiers…). *Redesign* correspond à l'identification des causes des problèmes et la résolution de ces problèmes par des changements au sein du système afin d'agir sur la cause et non par l'utilisation de solutions afin de limiter les impacts engendrés par ces problèmes. Le cadre ESR est mobilisé dans de nombreux travaux de recherche ou dans le cadre de démarches opérationnelles (ex : EcophytoR&D (2009)) afin de typer l'importance des transformations des systèmes agricoles mises en œuvre durant la transition vers des formes d'agriculture plus durables (Lamine et Perrot, 2007; Lamine et Bellon, 2009; Chantre, 2011; Lamine, 2011). Le modèle de développement proposé par cette théorie est aussi parfois retenu comme valide (Lamine et Perrot, 2007; Lamine *et al.*, 2009; Chantre, 2011).

Emilia Chantre (2011) type les trajectoires d'apprentissages des agriculteurs réduisant l'usage d'intrants chimiques dans leurs systèmes de grandes cultures en se référant à ce modèle de développement : elle formalise un Modèle de Trajectoires de Changements de Pratiques vers la réduction d'intrants (Chantre, 2011), qui correspond au découpage des trajectoires de changements agronomiques des agriculteurs en phases de cohérence. Les phases de cohérences agronomiques sont inspirées du rapport EcophytoR&D (2009). Ce rapport EcophytoR&D (2009) définit des cohérences agronomiques selon le niveau de rupture des pratiques agronomiques proposées en référence aux pratiques mobilisées dans le « régime dominant ». Chantre (2011) classe ces phases selon un niveau décroissant d'usage des intrants, qui est corrélé avec la succession des étapes du développement de Hill et MacRae (1995) : *Efficiency* puis *Substitution* et enfin *Redesign*. Trois des quatre trajectoires d'apprentissage qu'elle formalise sur la base des études de cas suivent ce gradient et ainsi le modèle de développement de Hill et MacRae (1995). Une trajectoire ne rentre pas dans ce modèle de développement : dans cette trajectoire, l'accès au Redesign ne passe pas par les deux étapes précédentes.

Le cadre d'analyse ESR, issu des sciences agricoles, permet des approfondissements sur les transitions des systèmes agricoles. Combiné à des approches de sciences sociales, ce cadre permet d'éclairer des apprentissages réalisés par les agriculteurs durant leur transition (Chantre, 2011) et les conditions de leur mise en œuvre (Lamine, 2011). Toutefois, ces auteurs restreignent le champ d'investigation à des pratiques considérées comme particulièrement affectées par la transition dans l'activité des agriculteurs, à savoir les pratiques de protection des cultures chez les arboriculteurs (Lamine et Perrot, 2007) et les pratiques de protection et de fertilisation des cultures chez les céréaliers (Lamine *et al.*, 2009; Chantre, 2011). Pourtant, la transition concerne les systèmes de culture dans leur globalité : cette entrée par des pratiques, dites particulièrement affectées par la transition, restreint le champ d'investigation et laisse de côté *(i)* de probables modifications portant sur d'autres pratiques au sein du système, ainsi que *(ii)* les propriétés systémiques qui émergent du fait du changement d'une partie du système. De plus, cette formalisation du développement ne couvre pas l'ensemble des trajectoires de

changement des agriculteurs, et particulièrement les trajectoires relevant d'un changement de paradigme technique pour l'agriculteur. Enfin, ces études portent la focale sur le changement et les dispositifs mobilisés par les agriculteurs pour changer mais abordent peu la question des contenus des apprentissages et des ressources matérielles et agronomiques qu'ils utilisent pour changer. En effet, Lamine et Perrot (2007) évoquant le *redesign* chez les arboriculteurs en conversion à l'AB, parlent du rôle de l'expérience sensible dans les apprentissages : ils attribuent à ces expériences sensibles et empiriques, éprouvées par d'autres et appréhendées dans le cadre d'échanges de pratiques entre agriculteurs, une contribution importante du passage du « pas possible » au « possible » sans cependant définir le contenu de cette expérience sensible. Les travaux de Chantre (2011) font exception à cette règle. Elle s'intéresse au contenu des apprentissages : elle distingue les connaissances pragmatiques, relatives à l'évolution des modalités d'action de l'acteur sur ses cultures, et les connaissances sur les façons d'apprendre, relatives aux modalités d'acquisition des connaissances. Toutefois, ces contenus sont dépendants des réductions agronomiques opérées par l'auteur en matière de pratiques agricoles d'intérêt dans le cadre de la transition, ce qui restreint potentiellement la diversité des contenus de ces apprentissages.

Ainsi, la transition des systèmes agricoles et, plus largement du secteur agri-alimentaire, vers des formes d'activité plus durables fait l'objet de travaux récents. La transition de l'exploitation agricole est analysée en mobilisant deux courants théoriques. Ces modèles de développement ne semblent pas entièrement satisfaisants. Le modèle évolutif place la co-évolution du système et de son environnement comme un processus dominant, reléguant les évolutions du système agricole à une très forte dépendance aux fluctuations de son environnement et reléguant ainsi l'agriculteur au statut de « jouet » de son environnement. Le modèle de développement ESR semble très pertinent dans le cadre de la formalisation des évolutions agronomiques sans changement de paradigme technique pour l'agriculteur. Toutefois, la formalisation des développements dans le cadre de changements de paradigme technique reste à travailler. Le contenu des apprentissages des agriculteurs durant leur transition vers des systèmes mobilisant moins d'intrants fait l'objet de travaux très intéressants : nous nous questionnons sur les limites potentielles de ces travaux qui restreignent l'analyse des apprentissages à des domaines agronomiques jugés de première importance dans le cadre des transitions par les agronomes.

4.3 LA TRANSITION *EN TRAIN DE SE FAIRE*, UN QUESTIONNEMENT SUR LE ROLE ET LES RESSOURCES DE L'AGRICULTEUR DANS LE CHANGEMENT

La transition vers des systèmes agri-alimentaires et vers des systèmes agricoles plus durables est une thématique de recherche récente faisant l'objet de nombreux travaux. La majorité des travaux portent sur un niveau d'organisation « méta » postulant la nécessité d'une prise en charge de changements locaux pensés dans un contexte plus global et territorialisé. Ces travaux font l'objet de développements théoriques spécifiques (modèles MLP, TIS). Des travaux se centrent plus spécifiquement sur les transitions de systèmes agricoles dans les exploitations : les auteurs questionnent alors *(i)* les apprentissages des agriculteurs pour impulser le changement ou *(ii)* la capacité d'adaptation de leur système agricole pour perdurer face à un environnement fluctuant. Ces apprentissages sont abordés par le biais de pratiques emblématiques de changements des systèmes étudiés (ex : centration sur l'utilisation des pesticides et des engrais dans le cadre de la réduction des intrants dans les systèmes de grandes cultures…) : ces pratiques sont définies par les chercheurs réalisant l'étude. Cette entrée par les pratiques

emblématiques alimente le modèle de développement ESR de Hill et MacRae (1995) : un développement progressif est à l'œuvre sur des pratiques ciblées en passant par l'efficience, la substitution et la reconception de ces pratiques. Mais conclure à un modèle de développement des systèmes agricoles à partir d'une analyse partielle des changements à l'œuvre dans ces systèmes conduit à minimiser les effets systémiques sur le fonctionnement et le développement.
L'analyse de ces travaux portant sur la transition des systèmes agricoles vers des modes de production plus durables attire notre attention sur la difficulté de formalisation du développement de systèmes agricoles renvoyant à un changement de paradigme pour l'agriculteur. L'analyse de ces travaux attire également notre attention sur la formalisation en cours des contenus des apprentissages réalisés par les agriculteurs pour réaliser cette transition. Toutefois, il nous semble que la formalisation des apprentissages importants pour la transition nécessite une approche intrinsèque de la transition, c'est à dire une approche du réel au travers du point de vue de l'agriculteur lui-même (Rabardel et Béguin, 2005), afin de centrer l'analyse sur les composantes systémiques d'intérêt pour l'acteur qui vit cette transition.

L'étude de la transition *en train de se faire* vers des systèmes de polyculture élevage laitiers autonomes présentée dans ce travail vise à formaliser le développement et les ressources mobilisées par les agriculteurs pour faire évoluer leur système. Il nous semble donc important de considérer l'ensemble des changements tels qu'ils se déroulent dans le travail des agriculteurs durant la transition.

5 LA TRANSITION VERS L'AUTONOMIE : APPROCHE PAR LE DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS

Nous souhaitons analyser et formaliser la transition *en train de se faire* des systèmes de polyculture élevage vers l'autonomie en abordant le changement d'activité des agriculteurs. Cette formalisation vise à comprendre les processus à l'œuvre dans cette dynamique de changement, les contextes de ces changements, et les configurations de l'activité auxquelles ces changements mènent. Ces transitions vers des situations autonomes peuvent amener à des changements très forts dans l'activité des agriculteurs : des agriculteurs exercent dans de nouveaux cadres, ce qui nous conduit à questionner leur créativité et les processus de changement en jeu. Nous travaillons cette question de changement de l'activité des agriculteurs en mobilisant la théorie du développement des mondes professionnels. Dans ce chapitre, nous détaillons les raisons de ce choix en nous focalisant, dans un premier temps, sur le choix de l'analyse de l'activité alors que le travail agricole est généralement analysé *via* les pratiques. Nous abordons ensuite le choix de formaliser le travail des agriculteurs selon les mondes professionnels et la transition *en train de se faire* comme un développement de ces mondes professionnels.

5.1 LE TRAVAIL CONCRET DE L'ACTEUR

Aborder la question de l'évolution de l'activité de travail des agriculteurs amène nécessairement à un questionnement sur les liens entre activité et pratiques. L'étude du travail agricole (Béguin *et al.*, 2011; Hostiou *et al.*, 2012), du fonctionnement des systèmes agricoles (Osty, 1978; Gibon *et al.*, 1999; Dedieu *et al.*, 2008b) et des déterminants de l'action des agriculteurs (Aubry *et al.*, 1998; Ingrand *et al.*, 1999; Darré *et al.*, 2004; Aubry *et al.*, 2006) passe inévitablement par l'étude des pratiques des agriculteurs.

Les pratiques des agriculteurs ont fait l'objet de nombreuses études et d'un travail conceptuel considérable dans le champ de l'agronomie et de la zootechnie système (Sebillotte, 1990; Gibon *et al.*, 1999; Dedieu *et al.*, 2008b). L'ensemble de la communauté scientifique s'intéressant à l'étude des systèmes agricoles a apporté des contributions théoriques et des études de cas nourrissant ce concept de pratique agricole. Ainsi, Vissac (2002) mobilise le concept de pratique en opposition au concept de technique. Cette opposition naît dans la fin des années 1970 et est l'une des origines de la naissance du département INRA SAD[4]. Vissac, généticien spécialisé sur les races bovines d'élevage, mais aussi des agronomes de l'INRA tels que Osty, Deffontaines, Petit et Sébillotte s'interrogent sur les résistances du monde agricole à un conseil technique qui ne touche alors que le tiers des agriculteurs. Ils se posent des questions relatives aux exploitations agricoles et à la prise en considération de leurs localités (Osty, 1978) et affirment que les *« agriculteurs ont des raisons de faire ce qu'ils font, là où ils sont »* (Vissac, 2002). Ainsi, les pratiques agricoles relient les manières de faire des acteurs à leur histoire et à leur situation familiale, à l'identité de leur territoire et à leurs représentations de ce qu'ils sont ici et maintenant (Teissier, 1978). Dans la même veine, Landais *et al.* (1988) argumentent que *« les pratiques sont de l'ordre de l'action et diffèrent des techniques qui sont, elles de l'ordre de la conception »*. Pour les agronomes, la pratique réfère aux opérations techniques et aux séquences

[4] à sa création, en 1979, SAD signifiait Systèmes Agraires et Développement. Depuis 2004, cet acronyme signifie Sciences pour l'Action et le Développement.

d'opérations réalisées sur une entité de gestion : les combinaisons de ces dernières, ou système de pratiques, donnent sens au fonctionnement de l'exploitation (Vissac, 2002). Les pratiques ont un contenu, des déterminants, des effets et des conséquences (Landais *et al.*, 1988). Les systèmes de pratiques ont été et sont toujours très utilisés dans le cadre d'études du fonctionnement des exploitations agricoles : de nombreuses distinctions fonctionnelles sont venues alimenter l'étude des systèmes (agraires, d'exploitation ou de production) sur la base de typologies de pratiques (Girard, 2004). La notion de pratique intègre aussi l'utilisation de l'espace (Deffontaines, 1972) qui est le fruit de la diversité des pratiques individuelles dans un territoire. Darré *et al.* (2004) tentent d'approfondir l'analyse de l'action formalisée par les pratiques : ils mobilisent le concept de pratique des agriculteurs (qui devient alors action, intention et conception) en développant des méthodes pour saisir les conceptualisations et les déterminants des pratiques. Toutefois, l'utilisation large de ce concept faite au cours de ces dernières décennies dans les milieux de la recherche et du développement tend, à notre sens, à rapprocher la pratique agricole des faits techniques, à savoir un événement technique mis en œuvre en se souciant, au plus, du contexte agronomique voire organisationnel de mise en œuvre, et en se distanciant de l'action dans son déroulement, dans les préoccupations, le sens et la volonté de celui ou celle qui la réalise. Ainsi les très nombreuses études qui visent à évaluer les performances techniques, économiques et environnementales des pratiques agricoles, s'intéressent finalement aux techniques et à leurs effets sans se préoccuper de l'action, de l'intention et des interactions avec les processus biotechniques qui font fonctionnement.

Le concept d'activité fait l'objet d'un développement conceptuel considérable dans le champ de l'ergonomie et de la didactique professionnelle. L'activité est *« un couplage entre la tâche et le sujet »* selon Leplat (2000). Mais ce concept marque la prise de distance vis à vis de la prescription du travail aussi appelée tâche. L'activité correspond au travail réalisé : elle ne recouvre jamais complètement la tâche prescrite. Le concept d'activité est né d'une distinction entre le travail prescrit et le travail réalisé dans un schéma organisationnel industriel au sein duquel les prescripteurs et les opérateurs du travail sont distincts, et occupent souvent des statuts très différents dans la hiérarchie. Ainsi, de nombreux ergonomes interviennent sur des situations de travail pour agir sur ces écarts entre le prescrit et le réalisé, et enrichissent de ces interventions le concept d'activité. Ces interventions visent à rendre l'activité de travail moins pénible lorsque les tâches prescrites et les situations de leur mise en œuvre entravent la santé des travailleurs. Mais ces interventions visent aussi à rendre à l'opérateur la place qu'il occupe dans le processus de production. Ainsi, le concept d'activité cristallise la reconnaissance de l'emprise de l'environnement (Teiger, 1993) et de l'humain sur le travail. Selon Schwartz (2007), toute activité humaine est définie par un débat de normes (savoirs et valeurs) qui lui précède et que le travailleur renormalise en reconfigurant son milieu. Cet écart entre la tâche (prise comme une norme) et l'activité de l'individu est toujours re-singularisé et renvoie à l'activité du « corps soi » (désigne celui qui travaille, qui est un centre d'arbitrage qui gouverne l'activité (Schwartz et Durrive, 2003)). Ainsi le concept d'activité est une manière de centrer la focale sur la créativité de l'homme qui redéfinit les tâches (Ombredane et Faverge, 1955; Montmollin de, 1992). L'acteur humain régule son travail et le développe (Rabardel, 2005). Canguilhem (1966) rattache cette créativité de l'activité au vital : l'homme reconfigure son environnement en milieu dans lequel il peut vivre.

Les concepts de pratique et d'activité sont issus d'un manque de considération de l'humain dans les situations de travail dérivant vers des points de vue technicistes. Toutefois, ces deux

concepts ne se recouvrent pas sur le plan de leur contenu, sur le plan des finalités du travail qu'ils décrivent, et sur le plan épistémologique.

L'analyse des pratiques agricoles et de l'activité a été créée selon un projet politique commun : redonner une place au travailleur dans la réalisation de son travail. Dans la communauté française des agronomes, les recherches du département SAD sont porteuses de ce concept de pratiques. Le SAD a été fondé autour d'un projet politique : remettre l'agriculteur au centre des études portant sur l'agriculture, alors que la modernisation de l'agriculture était pensée selon un processus d'homogénéisation des pratiques et de spécialisation agricole afin d'augmenter la productivité du travail, des terres agricoles et des animaux, sans questionner les bienfondés de l'agriculture plus traditionnelle, souvent en marge des zones à fort potentielle d'intensification. Pourtant cette agriculture traditionnelle, subsistait envers et contre tous dans certaines régions de France (Vissac, 2002) selon les volontés non explicitées d'agriculteurs, acteurs des territoires ruraux. Les pratiques agricoles font rejaillir l'existence de l'agriculteur dans sa ferme. Le concept d'activité trouve ses fondements dans la modernisation du travail et le souhait de l'homogénéiser dans des schémas organisationnels comprenant des prescripteurs, dictant des tâches à réaliser, et des opérateurs réalisant le travail : le taylorisme constitue l'archétype de ces organisations. Le concept d'activité émerge par la prise de conscience que les opérateurs adaptent la réalisation de la tâche selon les contraintes de l'environnement, si l'on se réfère à un schéma homéostasique (notamment défendu par Teiger (1993)), ou que les opérateurs adaptent leur activité selon les contraintes de l'environnement mais aussi selon leurs aspirations et le sens qu'ils donnent à leur intervention (Pastré, 2009b). L'opérateur en tant que personne dotée d'une vitalité créatrice (Canguilhem, 1966) rejaillit par ce concept d'activité.

Ces deux concepts sont mobilisés dans des rapports à l'action distincts. L'analyse et la formalisation des pratiques des agriculteurs visent à comprendre le fonctionnement et les motivations de l'action des agriculteurs (Darré *et al.*, 2004; Girard, 2004) : le concept est fortement ancré dans l'analyse compréhensive des systèmes agraires (Vissac, 2002). L'analyse de l'activité est souvent mobilisée dans des situations de recherche-intervention par les ergonomes (Teiger, 2007). Béguin (2006) considère l'activité comme un concept fonction : il mobilise la distinction de Cassirer (1910/1972) entre les concepts substances, qui visent à mieux saisir les contours et les propriétés d'un objet et dont l'abstraction croît à mesure de l'effort de conceptualisation, et les concepts fonctions, qui s'inscrivent d'emblée dans le cadre des finalités de celui qui en fait l'usage. Ainsi, l'analyse de l'activité vise à favoriser un retour réflexif sur l'action, une conceptualisation en vue d'outiller l'intervention des ergonomes sur les situations de travail.

Le concept d'activité renvoie à un point de vue intrinsèque du travail des sujets. L'approche intrinsèque nous permet d'appréhender le réel sous le même angle que le sujet et de comprendre son engendrement (Rabardel et Béguin, 2005) : les connaissances produites ne se limitent pas à ce que le sujet saisit, mais elles doivent être cohérente avec son point de vue. Le concept de pratique renvoie à un point de vue extrinsèque : elles rendent compte du réel d'un autre point de vue que celui du ou des sujets engagés dans l'action. Ainsi, ces deux concepts recouvrent des entités très différentes en matière de contenu du travail qu'ils représentent mais surtout en matière de finalité de ce travail. La pratique correspond à une fragmentation de l'activité de l'agriculteur par le chercheur. L'analyse des pratiques, dans les domaines de l'agronomie et de la zootechnie, découpe le travail sur la ferme selon des entités (ex : itinéraire technique), non définies par l'agriculteur lui-même, mais qui ont du sens dans la construction des performances et donc un lien fort avec les finalités productives, les finalités de transformation du vivant (Darré *et al.*, 2004), bien que les motivations de ces pratiques puissent

varier et mettre en relief d'autres considérations. L'orientation productive des pratiques est très marquée dans les analyses bien que les auteurs mobilisant ce concept considèrent que l'homme se réalise au travail. Afin de reconstituer l'activité des agriculteurs, les agronomes travaillent sur des systèmes de pratiques (Vissac, 2002), (ex : les pratiques d'élevage sont déclinées en sous-rubriques : alimentation, renouvellement du troupeau…(Landais *et al.*, 1988)) ou des itinéraires techniques (Sebillotte, 1978) qui sont des successions logiques de pratiques. Selon les auteurs, l'analyse des pratiques est plus au moins fidèle au point de vue de l'agriculteur et aux déterminants de leurs actions (Darré *et al.*, 2004). L'activité de travail est, à notre sens, un plan d'analyse qui donne accès à la « vie active » du travailleur telle qu'elle se déroule, c'est à dire le travail en terme de déroulement concret qui inclut des considérations de subsistance, des conditions de réalisation de soi (l'œuvre) et des composantes sociales (existence vis à vis des autres) (Arendt, 1983/1961). L'activité de travail porte le caractère systémique du travail pour le travailleur : elle est pensée comme un tout dont l'isolement d'une partie reconfigure le tout. L'analyse de l'activité est finalisée par la transformation de la tâche en une activité de travailleur. Dans la réalisation de l'activité une double transformation s'opère (Samurçay et Pastré, 1998) : une transformation de l'objet du travail *via* une « activité productive », mais aussi une transformation du travailleur *via* une « activité constructive ».

Dans ce travail, nous souhaitons comprendre l'activité et le changement d'activité de l'agriculteur tels qu'ils se déroulent concrètement dans son travail. Ainsi, nous souhaitons aborder le travail de l'agriculteur à partir de l'activité qui recentre sur le vital et non à partir de la technique : de ce point de vue nous mobilisons une approche anthropocentrée, par opposition à une approche technocentrée, avec le souhait de formaliser l'activité productive mais aussi l'activité constructive de l'agriculteur (Samurçay et Pastré, 1998). Au delà de cette distinction, notre étude est basée sur une approche intrinsèque du travail : nous abordons le réel des situations de travail sous le même angle que les agriculteurs. Cette volonté épistémologique nous conduit à analyser le travail *via* l'activité : l'activité de travail prend le point de vue de l'humain et ce qu'il manipule dans le travail et la façon dont le travail se transforme et le transforme. L'objet d'analyse est la manière dont le travailleur appréhende son travail et le fait évoluer au cours de la transition : nous portons donc un intérêt à l'ensemble de l'activité, productive ou constructive, ainsi qu'aux déterminants de son évolution. Les questions de l'évolution de l'activité et les tentatives de formalisation de ces évolutions nous conduisent à l'expérience (Pastré, 2005), comme entité intégratrice de l'histoire du travailleur et comme moteur des genèses dans le travail. Une explicitation et une formalisation de la constitution de cette expérience nous semblent incontournables dans le cadre de ce travail sur le changement de l'activité en train de se faire. Le concept de monde professionnel est une formalisation de l'expérience (Béguin, 2010).

5.2 MONDE PROFESSIONNEL : L'HOMME AU TRAVAIL ENGAGE SES FAÇONS DE FAIRE, SON EXPERIENCE, SES SAVOIRS ET SES SOUHAITS

Le sujet durant son travail fait l'expérience de son milieu. L'activité de travail du sujet est empreinte d'une dynamique créatrice, qui est inhérente au vital : dans le travail, le sujet se construit et construit son milieu de travail dans des rapports dialectiques. Pascal Béguin (2004) propose de formaliser cette expérience du milieu de travail par le concept de monde professionnel. Après un bref retour sur les origines de ce concept, nous abordons la proposition de formalisation systémique de l'activité qu'il véhicule.

5.2.1 LE MONDE PROFESSIONNEL : L'ACTIVITE DU SUJET VUE COMME UN SYSTEME

Le monde professionnel est une formalisation systémique de l'activité du travailleur, centrée sur les objets de son travail, c'est à dire les découpages opérants que le travailleur réalise dans le milieu technicisé et auxquels sont associés des manières de faire, de penser et d'agir. Travailler pour le travailleur, c'est recomposer le milieu technicisé, et produire une réponse originale qui lui ressemble et qui est en accord avec ce qu'il est. Le travailleur met en cohérence des manières d'être, de faire, de penser et un objet. Le monde professionnel Béguin (2004) formalise ce caractère systémique de l'activité qui engage le vital et qui est en constante évolution, réinterrogeant l'expérience. Béguin (2004) définit le monde professionnel *comme les arrières plans praxiques et axiologiques qui forment système avec les objets de l'action*. Le monde professionnel présente trois caractéristiques qui retiennent notre attention. Il formalise *(i)* la dynamique créatrice du sujet au travail qui est de l'ordre du vital*, (ii)* l'expérience du travailleur et *(iii)* la cohérence que le travailleur construit entre ses façons de faire, d'être et de penser, évoquée par Dewey (1967).

L'activité du sujet au travail est créative. Cette créativité de l'agir, défendue par Hans Joas (1999), est source de développement de l'activité. Joas (1999) renvoie cette créativité au vital. Il argumente la critique qu'il adresse à la formalisation dominante de l'agir rationnel en mobilisant les apports des pragmatistes Dewey (1939) et Luhmann (1968). L'agir rationnel renvoie à un schéma d'action de l'ordre du moyen/fin. Luhmann (1968) introduit l'idée d'une activité guidée par l'expérience naturelle et rapporte la « fin » à une évaluation des conséquences de l'action. Dewey (1939) considère que les fins sont le plus souvent relativement indéterminées et que les moyens mobilisés pour mener l'action conduisent à spécifier ces fins. Ainsi les moyens élargissent le champ des fins assignables. Dewey accorde une importance essentielle à la différence entre les objectifs prescrits de l'extérieur et les fins qui se dessinent mais qui peuvent être révisées et abandonnées au sein même de l'agir. Joas mobilise également les apports de philosophes de la vie (Simmel, 1922; Tonniës, 1923; Heidegger, 1927/2007) afin de renforcer cette critique de la théorie de l'action rationnelle et faire émerger la créativité de l'agir dans l'action des sujets. Selon Tonniës (1923), lorsque le sujet agit par inclinaison et par goût, il distingue aussi peu les fins des moyens que lorsqu'il exécute des gestes routiniers. Simmel (1922) va plus loin et voit la liberté de l'homme comme le refus de se subordonner à une quelconque fin. Heidegger (1927/2007) indique que l'existence de l'homme ne peut être appréhendée comme une succession de moyens et de fins. Heidegger indique que la relation de l'homme à lui-même se rapporte à un « dessein de quelque chose » plutôt qu'à un « pour quelque chose ». Ainsi, chez Joas (1999), l'agir renvoie à l'existence et à la vie : il introduit le vital dans le développement de l'activité. Le développement renvoie au processus naturel de la vie du sujet qui agit. Béguin introduit la créativité du vital dans le monde professionnel en référence aux travaux de Canguilhem. Canguilhem (1965/1998) attire l'attention sur la nécessité, pour un organisme vivant, de configurer son environnement en un milieu. Ces considérations, en réalisant un parallèle entre l'activité des sujets dans un contexte et les propriétés des organismes biologiques dans leur environnement, conduisent à penser que le sujet structure son milieu de travail en même temps qu'il développe son activité. Cette conformation de l'environnement en milieu est alors posée dans un rapport dialectique entre le sujet et son environnement dans le cadre du développement de son activité, y compris *via* des genèses instrumentales.

Le monde professionnel est une formalisation de l'expérience du travailleur. Cette interrogation relative à l'expérience renvoie à l'ancrage historique et culturel de l'activité chez le

travailleur. Leplat (2000) définit l'activité comme un couplage entre la tâche et le sujet. Samurçay et Pastré (1998) distinguent dans l'activité de travail une activité productive qui renvoie au but poursuivi par le travailleur, et une activité constructive qui renvoie à la production des ressources de l'activité du travailleur. Ainsi, Pastré (2005) définit l'activité selon un double couplage : l'un entre le sujet et l'artefact, et le second entre le sujet et l'environnement qui relève de l'expérience. Il propose de se saisir de l'expérience, dimension singulière de l'activité, au travers de l'identité du sujet : cette expérience se recompose par des genèses identitaires, c'est à dire qu'il existe une identité du sujet qui se dégage et qui parfois évolue et se recompose. Au travers de la formalisation des mondes professionnels, Béguin (2010) propose de travailler cette expérience en se focalisant sur l'activité professionnelle plutôt que sur l'individu : l'expérience correspond à une forme organisée du travail que mobilise le professionnel.

Le monde professionnel renvoie à une organisation systémique et cohérente de l'activité du travailleur dans son environnement. Cette organisation systémique de l'activité chez le sujet, mais aussi la cohérence systémique du sujet et de son environnement de travail, sont inspirées des travaux de Dewey (1967). Dewey (1967) nomme l'expérience du sujet le *« trouble »* : ce trouble est en fait une résolution réussie sur le plan du sujet et de son environnement. Le trouble se voit résolu lorsque le sujet parvient à passer d'un ensemble de données disjointes et émiettées à un objet sur lequel il agit. Les connaissances ne sont pas de l'ordre de la cognition, elles sont de l'ordre de l'action. L'objet et le sujet ne sont pas dissociables, ils forment un système. Selon Dewey, face à un environnement incohérent et opaque le sujet doit retrouver une voie en tentant de rétablir la cohérence entre lui et son environnement. Cette notion de discordance et de cohérence élargi le système sujet/objet à son environnement.

Le caractère systémique de l'activité des agriculteurs considérant les arrières plans praxiques et axiologiques de l'action apporte des pistes de réflexion sur des observations ou des questionnements qui nous sont apparus au cours de nos quelques expériences professionnelles ce qui relève d'une validation empirique des capacités formalisatrices de ces concepts dans le cadre de notre travail. Dans le cadre de la participation au dispositif de conception de Mirecourt, ainsi que durant une expérience précédente en tant que « conseiller lait » à la Chambre d'Agriculture du Finistère, nous avons été exposé à plusieurs situations de travail des agriculteurs, sans être en mesure de les formaliser, ni même parfois de les comprendre.

Ainsi, l'intérêt porté aux connaissances mobilisées pour l'action par les protagonistes de l'essai système de Mirecourt, nous ont amené à être confronté au fait que le système agricole présentait des versions très variées selon les individus qui y travaillaient. Ces « versions » trouvaient leurs origines dans l'organisation du travail sur le dispositif, qui amène chaque protagoniste à avoir des activités relativement spécialisées sans intervenir sur tous les ateliers du système de polyculture élevage. Elles trouvaient aussi leur origine dans ce à quoi adhère chaque protagoniste : ce qui a du sens pour lui dans la réalisation de son propre travail.

Notre courte expérience de conseiller en Chambre d'Agriculture a confirmé cette singularité du déroulement du travail dans les fermes, la profonde cohérence des pratiques et plus largement des découpages opérationnels des agriculteurs, et de ce qui a du sens pour eux afin de travailler dans leur ferme au quotidien. L'exemple d'une intervention chez un agriculteur finistérien qui conduisait une ferme avec production laitière, production porcine et cultures, et qui souhaitait travailler sur ses coûts de production est illustratif. Ses coûts de production étaient très élevés, et l'agriculteur était en situation de difficultés économiques importantes. Cette situation d'intervention avait été très déstabilisante : cet agriculteur, qui pratiquait une

agriculture intensive à l'animal et à l'hectare, *via* la mobilisation de concentrés de productions du commerce et d'engrais chimiques, connaissait très bien les références technico-économiques issues des systèmes laitiers herbagers et économes testés sur la ferme expérimentale de Trévarez (ferme expérimentale de la Chambre d'Agriculture du Finistère puis de la Chambre d'Agriculture de Bretagne, connue, dans les années 1990/2000, pour ses essais sur les systèmes herbagers économes) sans être en mesure de mobiliser des techniques économes sur son exploitation. Ainsi, alors que nous faisions le tour de la ferme afin de découvrir ses bâtiments, son troupeau, ses parcelles, l'agriculteur exposait ses pratiques et les mettait immédiatement en comparaison avec celles de la ferme de Trévarez, se justifiant sans que je ne tente un quelconque questionnement. Deux éléments de la discussion ont révélé l'impossibilité pour cet agriculteur d'aller vers les systèmes économes mis en place sur Trévarez et qu'il connaissait si bien. La salle de traite datait des années 1980 : comme beaucoup d'installations de cette époque, elle était équipée d'un grenier dans lequel étaient stockés les concentrés de production, distribués pendant la traite *via* un système de trappes actionnées par l'agriculteur pour chaque vache afin qu'elle obtienne une dose de concentrés. Chaque trappe est actionnée *via* un système de ficelles et de poulies : la dose est volumétrique. Ce dispositif permet à l'agriculteur de moduler la distribution pour chaque animal en distribuant une ou plusieurs doses. L'agriculteur dit : *« c'est plus fort que moi, quand je vois que le lait coule, je donne un ou deux coups de ficelles supplémentaires pour la vache »…* une façon d'exprimer le fait qu'il soutient la production de ses vaches fortes productrices par du concentré sans autre considération que l'appât de la productivité en ayant conscience de la non rentabilité. Le deuxième élément est ressorti d'une discussion concernant les stocks fourragers : l'agriculteur confiait qu'il était en situation d'excédent fourrager, et qu'il ne savait pas quoi en faire. Le questionnant sur la conduite de ses fourrages, il indique une fertilisation en azote minéral très élevée de ses prairies fauchées afin de favoriser leur productivité. Alors qu'il exposait son argumentaire, il prend conscience du décalage entre ses dépenses en fertilisants et son embarras avec ses excès de stocks et me dit en levant les bras au ciel « *si tu ne mets rien… tu n'as rien !* ». Cet entretien nous avait alerté sur plusieurs éléments à l'époque. Le premier, c'est le lien systémique existant entre le sens du travail, *« le bon travail »* de l'agriculteur et ce qu'il fait : cet agriculteur donnait beaucoup d'importance à la productivité de son exploitation, ce qui prenait le pas sur ses actes et sa gestion. Le second élément, était l'initiation d'une réflexion autour de la façon dont les références issues d'une ferme expérimentale pouvaient être mobilisées : la seule connaissance de ces références n'est pas un motif suffisant pour les mobiliser dans le travail quotidien. Ce dernier point sera confirmé par les interactions avec des groupes d'agriculteurs sur le dispositif expérimental de Mirecourt. Nous reviendrons sur ce constat dans le chapitre 8.2.4. Pour le comprendre, il faut d'abord comprendre le statut qu'occupe le « bon travail » dans l'activité.

Nous retenons le concept de monde professionnel comme un analyseur de l'activité et de l'expérience des agriculteurs : il nous donne accès à une formalisation systémique de l'activité et de l'expérience des agriculteurs selon leurs aspirations et leurs valeurs, et prend en considération les interactions entre le sujet et son environnement durant l'activité. De plus, le monde professionnel considère l'expérience, par une approche du travail par le vital et sa créativité. Béguin (2010) ajoute que le monde professionnel est finalisé : le travailleur agit sur un objet pour atteindre un but. Il indique aussi que cette organisation systémique de l'activité du travailleur avec son environnement, qu'il transforme en milieu de travail, est une organisation cohérente et très stable. Enfin, le concept de monde professionnel réfère à un constructivisme de l'ordre du *« réalisme pluraliste »* mis en évidence par Hacking (2005) : le réel est construit par le

travailleur qui y développe une activité. Le travailleur doit habiter le réel et l'interpréter. Mais pour autant, toutes les descriptions du réel ne peuvent pas être acceptées : le travailleur doit développer un système de coordonnées professionnelles qui lui permet de tracer sa voie. Ainsi, le concept de monde mobilisé ici n'est pas équivalent au concept de monde issu du socioconstructivisme, c'est-à-dire une interprétation négociée des réalités. Nous abordons plus en détail le formalisme retenu pour représenter les mondes professionnels des agriculteurs.

5.2.2 FORMALISATION DES MONDES PROFESSIONNELS

Le monde professionnel est défini *comme les arrières plans praxiques et axiologiques qui forment système avec les objets de l'action*. Dans ce chapitre nous détaillons l'outillage conceptuel que nous avons mobilisé afin de formaliser ces mondes professionnels. Si l'outillage conceptuel qui formalise les arrières plans conceptuel et praxique qui font système avec l'objet de l'action nous semble bien établi (autour de la conceptualisation dans l'action et des instruments de l'action), il nous semble que des questions demeurent concernant la formalisation de la dimension axiologique de l'action. Nous prenons position dans le champ des sciences s'intéressant aux valeurs et aux normes professionnelles afin de proposer un outillage conceptuel opérant pour caractériser l'arrière plan axiologique.

5.2.2.1 FORMALISATION DES DIMENSIONS PRAXIQUES DU MONDE PROFESSIONNEL : LE MODELE OPERATIF ET LES INSTRUMENTS

Le monde professionnel est centré sur les objets de l'action du travailleur. La caractérisation de l'objet et des composantes praxiques du travail a fait l'objet de recherches dans le champ de l'ergonomie et de la didactique professionnelle. Nous abordons la formalisation du monde professionnel au travers des travaux de conceptualisation dans l'action développés par Pastré (2009a, 2009b). Nous complétons cette approche conceptuelle de l'action, qui formalise les connaissances en action, par l'approche instrumentale qui sera plus précisément développée dans le cadre de la formalisation du développement de l'activité.

5.2.2.1.1 MODELE OPERATIF

Nous nous référons aux travaux portant sur la conceptualisation dans l'action portés par Pastré (2009a, 2009b). En ergonomie et en didactique professionnelle, l'activité est conceptualisée selon la structure conceptuelle de la situation et le modèle opératif du travailleur (Pastré, 2009a). La structure conceptuelle de la situation renvoie à la formalisation de la tâche, dans un champ professionnel donné, selon une « bonne pratique professionnelle ». Le modèle opératif du travailleur renvoie à l'activité telle qu'elle s'est réellement déroulée. Le non recouvrement entre structure conceptuelle de la situation et modèle opératif du travailleur renvoie à des considérations proches du non recouvrement entre l'activité et la tâche. L'activité du travailleur n'est pas réductible à une structure conceptuelle : entre les deux une part de singulier existe. Pastré (2009a) explique cette non superposition : « *un autre élément est constitutif du modèle opératif d'un acteur : son expérience passée, dans sa dimension à la fois individuelle et collective, qui vient donner une coloration particulière à l'organisation de son activité. Il est donc indispensable de poursuivre, d'un point de vue méthodologique, la démarche entreprise avec l'identification des jugements pragmatiques : pour une même structure conceptuelle, les voies des acteurs peuvent être d'une grande diversité* ». Ce non recouvrement est largement acté dans le concept de monde professionnel proposé par Béguin (2004) qui reconnaît la créativité des individus dans la réalisation et leur accomplissement au travail.

Nous restons au plus près de l'action telle qu'elle se déroule et nous formalisons les dimensions praxiques du monde professionnel en travaillant sur le modèle opératif des travailleurs. Afin de réaliser cette formalisation nous empruntons l'outillage conceptuel développé en didactique professionnelle et mobilisé par Caens-Martin (1999, 2009), dans le champ de l'agriculture, afin de représenter les structures conceptuelles des situations de travail des tailleurs de vigne.

Nous mobilisons les concepts pragmatiques (Pastré, 2009a) afin de formaliser les concepts mobilisés par les agriculteurs pour travailler dans leur exploitation: *« la représentation des professionnels est très organisée autour de quelques éléments conceptuels, qui servent à orienter et guider l'action, et plus particulièrement à faire un diagnostic de situation pour faire en sorte que l'action qui va en découler soit adaptée »* (Pastré, 2009a). Le concept pragmatique est construit dans la pratique, il sert à orienter et à guider l'action en fondant un diagnostic de la situation, il a un nom et on en parle. Parfois le concept pragmatique peut être d'origine scientifique et est ensuite intégré dans l'action : on parle alors de concept scientifique pragmatisé. La structure conceptuelle est l'ensemble des concepts pragmatiques qui servent à guider l'action du sujet. La structure conceptuelle est mise en place autour des concepts organisateurs qui permettent une représentation structurée et unifiée des concepts pragmatiques mobilisés par l'agriculteur, et ces concepts sont associés à des indicateurs. Nous organisons les modèles opératifs des agriculteurs dans le cadre d'une démarche ascendante : nous formalisons les concepts organisateurs de son activité, associés aux indicateurs qui les caractérisent. Cette représentation reste fidèle à la structure conceptuelle décrite par Pastré (2009a) : « *La structure conceptuelle est mise en place autour des concepts organisateurs qui permettent une représentation structurée et unifiée des concepts pragmatiques mobilisés par l'agriculteur, et ces concepts sont associés à des indicateurs ».*

Ces concepts pragmatiques centrés sur les objets sur lesquels agit l'agriculteur, renvoient à la distinction, clairement défini dans les théories soviétiques de l'activité, entre l'*objekt* et le *premyet* (Nosulenko, 1999). L'*objekt,* c'est l'objet dans son objectivité, sa substance. Le *premyet,* c'est l'objet tel qu'il est saisi dans une activité finalisée, dans sa fonction. Cette distinction est reprise dans « l'image opérative » d'Ochanine (1978). L'image opérative d'Ochanine (1978) est très proche du *premyet* : elle est au centre de la formalisation des dimensions praxiques du monde professionnel. Leplat (1985) introduit cette notion d'objet dans les représentations pour l'action. Cet objet, ou image opérative, désigne ce sur quoi porte le travail du sujet : c'est un véritable trait d'union entre les approches ergonomiques de l'activité et la conceptualisation pour l'action.

5.2.2.1.2 INSTRUMENTS DE L'ACTION

Dans cette recherche, nous mobilisons le cadre théorique des « *activités avec instruments* » (Béguin et Rabardel, 2000; Rabardel et Béguin, 2005).

Le concept d'instrument est issu d'un courant de recherche international. L'approche instrumentale s'inscrit dans les théories soviétiques de l'activité, et en particulier dans les travaux développés à la suite de Vygotski (1930 /1985), comme par exemple les approches historico-culturelles d'Engeström (1990). L'approche instrumentale a été poursuivie en France dans les travaux de Verillon et Rabardel (1995). Le modèle des activités avec instruments a été développé en ergonomie dans les années 1990 à l'occasion d'une recherche menée dans une entreprise d'ingénierie industrielle (Béguin *et al.*, 1993; Béguin, 1994). Vygotski (1930 /1985) considérait la médiation comme le point central de son approche historico-culturelle de l'activité : l'instrument joue ce rôle de médiation, favorable aux apprentissages mutuels, notamment dans les schémas organisationnels distinguant les concepteurs des opérateurs. Le

principal argument est que l'humain se trouve face à un milieu qui comporte de nombreuses dimensions conçues ou produites par l'Homme lui-même, et qui influencent son fonctionnement et le transforment. Dans cette perspective, l'activité humaine, c'est-à-dire ce que fait un acteur humain tout particulièrement lorsqu'il travaille, est une construction historique qui ne peut être déconnectée des instruments qu'il mobilise. De ce point de vue, les instruments sont des révélateurs, voire même des analyseurs du processus de changement et de transition à l'échelle des pratiques, c'est-à-dire de ce qui est réellement fait par les agriculteurs durant leur travail.

L'instrument est un *couplage* entre une ressource technique et l'usage qu'un utilisateur en fait. L'instrument n'est pas seulement une chose mais une réalité qui relève du sujet et de son point de vue (Béguin et Rabardel, 2000). Par exemple une clef anglaise n'est pas un instrument en elle-même, c'est seulement un artefact. Selon l'usage qui en sera fait, on peut l'utiliser comme une clef pour dévisser un écrou, mais on peut également l'utiliser comme un marteau. On peut prendre un autre exemple simple : une chaise peut être utilisée pour s'asseoir ; mais on peut également l'utiliser comme une échelle pour changer une lampe. L'instrument est donc une entité composite, qui comporte deux dimensions : d'une part *une face humaine* liée à son usage, et d'autre part une face que nous appellerons *artefactuelle,* et qui peut être composée d'un outil matériel (une chaise, un ordinateur …) ou cognitif (une procédure, un graphe ou un protocole…). C'est l'association entre l'artefact et la face humaine des usages qui forme l'instrument. Evidemment chacune des deux dimensions est une construction conceptuelle (Rabardel et Béguin, 2005; Béguin, 2006). On soulignera seulement que la *face humaine* de l'instrument est définie comme un *« schème d'utilisation »* par Rabardel (1995) *(« organisation invariante et active de l'expérience vécue… »).* Mais les travaux menés par Béguin sur l'approche instrumentale dans les années 1990 mettent en évidence plus qu'un schème dans cette face relative à l'action : *« il y a des manières de faire et de penser »* (Béguin, 2006). Quant à la notion d'*artefact*, elle désigne tout élément conçu ou produit par l'Homme[5], c'est-à-dire des éléments matériels (un marteau ou une chaise), mais aussi et par exemple l'écriture (voir par exemple Goody (1994)). Dans la mesure où l'instrument est un couplage entre ces deux dimensions, l'analyse des instruments ne peut donc en aucun cas être limitée à l'outil. Il faut également s'intéresser aux usages, c'est-à-dire aux manières de faire et de penser que l'agriculteur associe aux outils qu'il mobilise, les valeurs et les normes qui y sont associées.

L'instrument est finalisé. En effet, les travailleurs n'ont pas pour mobile d'interagir avec un artefact (au sens défini ci-dessus). L'instrument ne doit donc pas être analysé en tant que chose autonome, mais au regard des finalités de l'action. Plus précisément (et en accord avec les théories historico-culturelles de l'activité), l'instrument vise à agir ou à transformer un objet pour atteindre un but. Par exemple, l'usage d'un logiciel de traitement de texte peut être utilisé pour préparer un discours politique dont la finalité, pour celui qui l'énonce, est d'être élu. La notion *d'objet* définit donc ce sur quoi on agit pour atteindre le but. Cette notion d'*objet* nous semble être intéressante à appréhender. Les instruments nous permettent d'identifier les objets, au sens de *« l'image opérative »* d'Ochanine (1978), c'est-à-dire les entités sur lesquelles les travailleurs agissent avec les instruments qu'ils utilisent. C'est en effet la capacité d'agir sur ces nouveaux objets qui permet de faire évoluer l'activité des travailleurs.

---

[5] Eléments conçus et fabriqués par l'Homme que Herbert Simon appelle des « *artificialités* », et qui se distinguent des objets disponibles dans la nature Simon, H.A., 1969/1991. Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel. Dunod, Paris.

Dans ce travail, l'approche instrumentale de l'activité sera essentiellement mobilisée au travers des genèses instrumentales durant le développement des mondes professionnels des agriculteurs. Nous revenons en détail sur ces genèses instrumentales dans la section 5.3.1.

5.2.2.2 FORMALISATION DES DIMENSIONS AXIOLOGIQUES DU MONDE PROFESSIONNEL

La prise en charge des arrières plans axiologiques de l'activité dans le monde professionnel vise à rendre au travail le sens que le sujet lui donne. Il y a dans ce que fait un travailleur, des choses auxquelles il tient, par distinction avec les choses qu'il fait (praxique) et les choses qu'il sait (conceptuel). Les valeurs imprègnent son activité et orientent ses façons de faire

Pastré (2009a) attribue le décalage entre la structure conceptuelle d'une situation et le modèle opératif du sujet à l'expérience passée du sujet. Il considère cette expérience passée, dans ses dimensions individuelles et collectives, comme la source de la singularisation de l'activité des professionnels. La saisie de cette expérience singulière passe, de son point de vue, par l'identification des jugements pragmatiques des professionnels. Ces jugements pragmatiques sont des énoncés implicites ou explicites, tenus pour vrais par un sujet, qui fondent ou expliquent la manière dont il organise son activité. Selon Pastré (2009a), l'analyse de ces jugements pragmatiques nous renseignerait sur la diversité des voies empruntées par les acteurs à partir d'une même structure conceptuelle.

Cette approche par les jugements pragmatiques, travaillée par Mayen (2008), a été mobilisée dans le champ de l'agriculture par Emilia Chantre (2011). Dans son travail, elle s'intéresse aux apprentissages des agriculteurs réduisant l'usage d'intrants en grandes cultures. Par une approche longitudinale, elle formalise la carrière professionnelle des agriculteurs selon une succession de phases de cohérences agronomiques stabilisées. Elle formalise le passage d'une phase à la suivante *via* des pratiques agricoles clefs, c'est à dire des pratiques agricoles qui donnent accès à de nouvelles logiques d'action et même de nouveaux modèles opératifs. Elle caractérise également les dispositifs d'apprentissages mobilisés par les agriculteurs durant ces passages entre phases. Emilia Chantre (2011) caractérise la singularité des apprentissages des individus, en prenant de la distance vis à vis des pratiques-clefs, qui répondent à des normes agronomiques, par les jugements pragmatiques. Ainsi, les jugements pragmatiques qu'elle met en évidence formalisent des connaissances pragmatiques que l'agriculteur tient pour vraies et qui guident plus ou moins ses pratiques du moment ou ses pratiques à venir. Les jugements pragmatiques offrent donc une possibilité de renforcer la cohérence entre les connaissances/les croyances de l'agriculteur et ses actes. Les jugements pragmatiques permettent ainsi l'expression de la singularité des individus pour une même pratique–clef. Toutefois, les fondements de ces jugements pragmatiques, c'est à dire les processus de sélection et de construction de ces jugements par l'agriculteur en tant que personne, ne sont pas explicités. Ainsi les jugements pragmatiques formalisent la diversification ou la singularisation des expériences sans en comprendre la construction qui reste une inconnue.

Le monde professionnel relève de la créativité vitale, qui consiste à conquérir l'environnement et à le constituer en milieu professionnel. Dans la constitution de ce milieu intervient la notion de cohérence pragmatique entre le sujet et son environnement : *« travailler pour le travailleur, c'est recomposer le milieu technicisé, et produire une réponse originale qui lui ressemble et qui est en accord avec ce qu'il est »* (Béguin, 2010). Le sujet vise une cohérence pragmatique. Cette recherche de cohérence place l'activité dans un système : Canguilhem (1965/1998) parle d'une recherche de *« normativité vitale »* et Dewey (1967) évoque la recherche du *« sens »*, qui ne

réfère pas à la recherche de la vérité mais à la recherche de la réussite pratique. Le monde professionnel cherche à désigner cette mise en cohérence que réalise un travailleur afin de pouvoir s'en sortir dans la réalisation de son travail. La composante axiologique qui fait système avec l'objet de l'action intervient, selon des modalités peu connues, dans la singularisation de l'activité des sujets mais aussi dans son développement. Une formalisation de cette composante axiologique du monde professionnel nous permettrait d'explorer la place des valeurs dans la construction de la cohérence des mondes professionnels et dans leur développement. Béguin définit la place des valeurs dans le monde professionnel selon ces termes : *« les valeurs sont des choses que l'on ne peut pas abandonner à côté des instruments et de la connaissance » (communication personnelle)*. Il est difficile d'être précis sur les valeurs et ce d'autant plus que les valeurs, selon différents auteurs cités dans la revue de littérature pluridisciplinaire (anthropologie, sociologie, et psychologie) de Dalmas (2011), sont tantôt rapprochées de croyances, d'attitudes, de besoins, d'intérêts, de traits de personnalité et de standards ou des critères de choix. Toutefois, les auteurs s'accordent sur le fait que ces valeurs conduisent à l'action (Joas, 1999).

La revue de littérature pluridisciplinaire de Dalmas (2011) fait état d'approches complémentaires et parfois discordantes. Elles apportent différents éclairages sur ce concept souvent mobilisé mais aux contours très flous. Rokeach (1968) définit les valeurs comme des croyances sur la bonne manière de se comporter et de rechercher des états finaux : ainsi, les valeurs ne seraient pas liées à des objets ou des situations particulières. Dalmas (2011) abonde sur le caractère détaché des objets des valeurs mais distingue les valeurs des croyances. Les valeurs ne sont pas vraiment des besoins selon Rokeach (1968) : les besoins relèvent également du monde animal alors que les valeurs sont spécifiquement humaines. Au contraire, Schwartz et Bilsky (1987, 1990) considèrent les valeurs comme des besoins universels quels que soient les contextes culturels explorés : ils tentent de retrouver des contenus psychologiques et des types de valeurs humaines universelles dans un panel de nations. Allport (1961) introduit les distinctions et les proximités entre valeurs et traits de personnalité : les valeurs sont acquises alors que les traits de personnalité sont innés. Enfin, le sociologue Parsons (1957) s'intéresse aux valeurs et aux normes sociales : les valeurs ont pour fonction le maintien des modèles culturels. Selon Parsons, les systèmes sociaux sont engagés dans des interactions avec les systèmes environnants et l'enjeu est le maintien de modèles normatifs. Il distingue quatre composantes dans le maintien de ces modèles normatifs qui s'appliquent aux quatre sous-systèmes de la société. Les valeurs contribuent au maintien du sous-système culturel : ce sous-système se développe par généralisation des valeurs. Les normes contribuent à l'intégration des individus dans le sous-système social : le développement de ce sous-système relève de l'intégration. Les collectivités permettraient la réalisation de fins collectives et s'adressent au sous-système politique : le développement est celui de la différenciation. Le rôle permettrait aux individus de s'adapter aux demandes plus ou moins explicites de la société inclues dans le sous-système économique : le développement est celui de l'amélioration adaptative. Dans cette approche sociologique de Parsons, les valeurs peuvent être positives ou négatives et avoir une fonction instrumentale ou avoir une valeur de but : elles peuvent avoir des intensités plus ou moins fortes et être implicites ou explicites. L'étendue de leur champ peut être plus ou moins large. Ainsi, Dalmas (2011) distingue quatre définitions de la valeur. Selon Kluckhohn (1951) *« une valeur est une conception, explicite ou implicite, de ce qui est désirable, pour un individu, ou pour un groupe d'individus, et qui influence dans la sélection d'une action possible, selon ses modes, son sens, et sa finalité »* et *« les valeurs canalisent les forces motivationnelles à l'œuvre, chez l'individu, tendues vers la réalisation des buts. » :* il explicite que ce ne sont pas des formes de

rationalité forcément consciente. Parsons (1957) distingue les normes et les valeurs : *« les valeurs sont dépositaires des directions d'orientation désirables au sein d'une société »* et *« les normes ont par contre une fonction d'intégration dont les modalités vont varier en fonction des unités sociales considérées »*. Rokeach (1968) met en évidence le lien aux croyances *« une croyance durable, qu'un mode spécifique de comportement ou but de l'existence est personnellement ou socialement préférable à un autre mode de comportement ou but de l'existence opposé ou convergent »*, et le caractère systémique des valeurs : *« un système de valeurs est une organisation durable de croyances, relatif à des manières de se conduire, préférables pour l'individu, ou à des états finaux de l'existence pouvant être classés, selon leur importance relative »*. Schwartz et Bilsky (1987, 1990) voient dans les valeurs l'expression de domaines motivationnels. Elles sont les révélateurs du positionnement de l'individu par rapport à des besoins universels qu'elles que soient les cultures.

Comme Dalmas (2011), nous retenons, dans le cadre de ce travail, les travaux de Rokeach afin de mieux cerner en quoi les valeurs peuvent permettre de révéler les actes des individus. Concernant le développement des valeurs, nous retenons l'apport de Rokeach (1968, 1973). Rokeach identifie une organisation systémique et une hiérarchie des valeurs : il *« considère que les comportements d'un individu ne sont pas la conséquence d'une seule valeur, mais d'un ensemble de valeurs, dont la particularité est que ces dernières sont nombreuses et en interrelation. »*. Il formalise cette organisation comme relativement stable « *les systèmes de valeurs ont la propriété d'être relativement stables sur l'axe du temps, même si des réaménagements sont toujours possibles »* et cible les dynamiques sur la hiérarchie *« des changements culturels, sociétaux et personnels peuvent cependant conduire à un réaménagement du système de valeurs des individus. »*

La sociologie rurale a également instruit la question des valeurs au sein de la profession. Lemery (2011) transpose le débat de la société sur elle-même à la profession agricole. Cette transposition le conduit à analyser le processus d'élaboration des orientations à partir et autour desquelles la profession d'agriculteur se constitue, c'est-à-dire tout à la fois se stabilise et se met en mouvement en générant une certaine histoire (Touraine, 1973). Lemery (2011) positionne le « débat professionnel » comme « un méta débat » qui opère à un niveau d'organisation englobant la profession, permettant l'émergence du bon et du mauvais agriculteur par rapport à un espace d'alternatives définies. Il positionne le « *dialogue technique* » de Darré (1996) à un niveau d'organisation plus local : « *les groupes professionnels locaux* ». Cette distinction de Lemery (2011) inscrit les valeurs comme des orientations de la profession et non de la société, ce qui opère, en partie, un déplacement par rapport à Parsons (1957) : une relecture des travaux de Lemery en mobilisant les distinctions opérées par Parsons nous conduirait à des débats de normes dans deux cercles de discussion différents et non des débats de valeurs, qui se situent au niveau du positionnement dans la société. La distinction normes et valeurs de Parsons (1957) est renforcée par les travaux de Nicourt et Cabaret (2011) dans le champ de l'agriculture. Ils travaillent sur les normes et les innovations sanitaires chez les éleveurs ovins biologiques. Ils opèrent une distinction de deux types d'éleveurs : les « autonomes » et les « convertis ». Du côté des « autonomes », ils identifient des valeurs ancrées dans l'histoire de la naissance de l'agriculture biologique en France : ces valeurs sont issues de débats de société qui ont eu lieu entre les fondateurs de ce type d'agriculture (médecins...). Ces valeurs ont été traduites dès lors selon une déontologie chez ces agriculteurs biologiques « autonomes » en tant que manières de bien faire son travail avec des normes de référence et des relations aux partenaires et une identité publique du travail fondée autour de l'altruisme. Faisant un parallèle du rapport entretenu par les valeurs et les normes chez un individu et le rapport entre genre/style défini

par Clot et Faïta (2000), Nicourt (2007) parle d'un travail du genre par le style : les valeurs jouent un rôle de filtre sur les normes d'un individu. Les valeurs peuvent évoluer, mais l'évolution impacte surtout les normes.

Dans le cadre de la formalisation de la dimension axiologique des mondes professionnels, nous retenons la distinction des normes et des valeurs mais aussi la question de la relation à autrui dans la fabrication individuelle du travail.

Ainsi, nous retenons de Lemery (2011) et Nicourt (2007, 2009) l'ancrage historique des valeurs. Nous retenons une norme plus structurante de l'activité quotidienne, constitutive de la déontologie de l'agriculteur. Nous retenons également la configuration des sphères de mise en débat : les valeurs, selon Nicourt (2007) et Parsons (1957), peuvent être mises en débat dans des contextes assez larges et concerner des acteurs de rangs et de professions variés. Les normes sont débattues dans des sphères plus restrictives telles que les *« groupes professionnels locaux »* de Darré (1996). Nous retenons la relation de filtre des valeurs sur les normes professionnelles évoquée par Nicourt (2007). Nous retenons de la définition de Rokeach (1968) l'organisation systémique des valeurs chez les individus, qui guide l'action de manière persistante, sans que ces valeurs ne soient orientées vers des objets ou des situations spécifiques. Rokeach (1968) indique que les valeurs peuvent être instrumentales ou portées sur des dimensions finales. Enfin, nous retenons de Rokeach (1968) la stabilité des valeurs composant le système et la possibilité de remaniements au sein du système à partir de changements culturels, sociétaux et personnels.

Nous représentons le monde professionnel que nous mobilisons afin d'analyser l'expérience des agriculteurs selon un triptyque : dimensions praxiques/normes professionnelles/valeurs qui forment système avec les objets de l'action du sujet (Figure 1). Sur le plan du développement, la possibilité d'un remaniement du système de valeurs face aux débats de sociétés est une piste intéressante sur laquelle nous reviendrons. Le rapport des valeurs et des normes et le caractère structurant des normes sur l'action seront explorés au cours de l'étude du développement du monde professionnel.

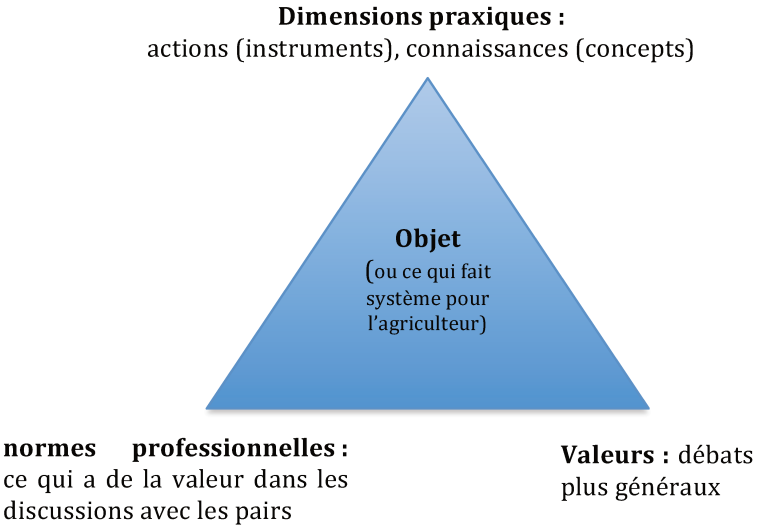

Figure 1 : représentation schématique de la formalisation du monde professionnel retenue dans le cadre de l'analyse de l'activité des polyculteurs-éleveurs autonomes

5.3 DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS

Nous souhaitons formaliser le changement d'activité *en train de se faire* des agriculteurs en mobilisant le concept de développement des mondes professionnels des agriculteurs. Ceci nous renvoie à des situations humaines et à des contextes de changement toujours très particuliers. Cette centration sur le changement de l'activité *en train de se faire* est motivée par deux raisons : *(i)* la volonté de tracer la transition, mais aussi *(ii)* la volonté de travailler les singularités des expériences de travail.

Dire qu'une situation humaine est toujours singulière est un truisme. Le travail sur les singularités des sujets fait l'objet de nombreuses réflexions théoriques. Un ouvrage collectif lui a été consacré en 2000 à partir des recherches sur la formation du CNAM Barbier (2000). Notre pensée sur les singularités a été essentiellement guidée par la prise de position de Schwartz (1992). Questionnant la possibilité de penser l'individu singulier, mais aussi la possibilité de penser la singularité des situations, Schwartz (1992) résume les approches de la singularité en positionnant les apports de Granger (1969) et de Seve (1969). Ainsi, il résume le questionnement du rapport des déterminations singulières de la situation aux instruments théoriques qui prétendent parler d'elle, de l'inessentiel à l'essentiel (Granger, 1969) ou du connaissable en puissance au connaissable actualisé (Seve, 1969). En effet, selon Granger (1967), qui pense avec l'héritage épistémologique des sciences « exactes », *« la science et la technique de la matière brute réalisent de plus en plus parfaitement cette réduction radicale de l'individuel »* : elle indique toutefois que l'individuel en science humaine ne peut être indéfiniment neutralisé et nomme « résidu » cette partie de l'individu non prise en charge par le concept. Ce « résidu », selon Schwartz, marque le pas entre l'essentiel et l'inessentiel ; Granger (1968) poursuivra son travail sur les « résidus » en multipliant les modèles afin de saisir les « variables libres » des individus et déterminera par les « styles » ces caractéristiques de l'individuel entre expériences singulières et structures formelles (Granger, 1969). Elle insiste par un travail théorique sur l'individuel en s'éloignant de l'individu qui *« n'est pas à proprement parler un objet de la science »* (Granger, 1967). Sève, second auteur inspirant cette pensée du sujet singulier chez Schwartz, défend une approche qui relève d'une épistémologie de la connaissance du singulier qui suppose des concepts de rapports au singulier. Selon Seve (1969), *« la généralité du concept n'est pas faite de l'élimination du singulier, mais de l'élévation du singulier au niveau de sa logique interne »*. Selon Seve (1987), l'approche du singulier passe par *« des représentations théoriques des processus générateurs et l'appréhension savante d'un engendrement singulier »*. Ainsi, selon Schwartz, la pensée de Sève aborde la connaissance du singulier dans une dialectique entre connaissable en puissance et connaissable actualisé. La connaissance des sujets singuliers passe par un rapport dialectique entre deux axes : l'axe conceptuel qui anticipe les situations de travail des sujets, et l'axe qui véhicule tout ce que les concepts ne peuvent anticiper et qui nécessite apprentissage si l'on veut comprendre les situations de travail. Schwartz adhère à cette position de Sève : le travail concentre la question du rapport entre les concepts et le singulier, et le singulier est producteur de ce qui sollicite le plus le savoir puisqu'il questionne en permanence les théories (on retrouve ce rapport du concept et du singulier en ergonomie dans la distinction de la tâche prescrite et de l'activité réalisée). Schwartz adhère à cette idée de travailler le singulier dans son engendrement. Il apporte une précision très importante sur cette dialectique du concept et du singulier : *« le concept ne peut totalement anticiper la vie… c'est la vie qui juge, et c'est d'elle que nous devons apprendre comment normes et valeurs façonnent l'histoire… ».* Cette réflexion nous conduit à nous

concentrer sur les processus de développement des mondes professionnels et non sur les mondes professionnels eux-mêmes.

Les processus mis à jour dans le cadre de ce travail font état des phénomènes à l'œuvre et peuvent inspirer la façon de travailler le façonnement des transitions à venir, mais il ne les anticipe pas complètement : l'individu est capable de créativité ce qui pourra nous amener, à l'avenir, à revisiter nos fondements théoriques. Nous abordons les transitions comme des processus de développement de l'activité des individus : nous l'abordons comme le développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome, et non comme le passage d'un état intensif et consommateur d'intrants à un état moins intensif et autonome. Nous abordons ce développement selon deux approches. La première approche nous est proposée par les recherches menées sur les activités avec instruments (Béguin *et al.*, 1993; Béguin, 1994) : nous travaillons le développement des mondes professionnels par la médiation par les instruments. La seconde approche est proposée sur la base des caractéristiques des mondes professionnels de Béguin (2004) : nous proposons d'analyser la mise en dynamique et la consolidation des trois caractéristiques des mondes professionnels comme des moteurs du développement, à savoir la recherche de cohérence interne au monde professionnel, la conformation de l'environnement en milieu et l'évolution guidée par la finalité du monde professionnel.

5.3.1 GENESE INSTRUMENTALE : ARTEFACTS MOBILISES DURANT LE DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS

Dans la perspective d'une analyse des transitions *en train de se faire*, l'approche par les genèses instrumentales présente quatre intérêts : *(i)* les instruments contribuent à la construction historique de l'activité et du monde professionnel, à ce titre ils peuvent être mobilisés comme des analyseurs *a posteriori* de ce développement, *(ii)* l'analyse des instruments donne accès aux usages, aux manières de faire et de penser de l'agriculteur durant le développement, *(iii)* l'instrument vise à agir sur un objet, l'analyse des instruments nous permet d'identifier les objets qui apparaissent ou qui sont transformés par leur usage durant le développement de l'activité et *(iv)* l'instrument est l'un des moteurs du développement de l'activité : l'arrivée d'un nouvel instrument dans l'activité amène un nouveau rapport de composition entre l'artefact et le sujet incluant ses façons de faire, de penser et d'agir. Du point de vue de l'accompagnement des agriculteurs volontaires pour évoluer vers des systèmes de polyculture élevage autonomes, l'approche par les genèses instrumentales présente l'intérêt de mettre en avant des ressources potentielles, au travers des instruments mobilisés, mais aussi au travers des objets du travail des polyculteurs-éleveurs qui apparaissent durant la transition. Nous discuterons cette idée dans le chapitre 8.2.3.

L'instrument est un moteur du développement de l'activité des travailleurs. La mobilisation d'un nouvel instrument amène une révision de ses termes à savoir l'artefact et les manières de faire et de penser : ils doivent s'ajuster l'un à l'autre. L'instrument est ainsi un moteur de nouveauté dans l'activité des travailleurs. Parfois l'artefact est modifié par des nouvelles façons de faire : Faverge (1970) parle alors de catachrèse. La catachrèse (Faverge, 1970) est l'expression d'une activité spécifique du sujet qui développe les ressources de sa propre action. C'est le sujet qui donne à un artefact le statut d'instrument de son action et qui institue un artefact comme une partie de l'instrument. La catachrèse, est un terme emprunté à la linguistique où il désigne l'usage d'un mot au-delà de son acception propre ou à la place d'un autre. Ce terme a été transposé dans le domaine de l'outillage et désigne un outil que l'on utilise

pour un autre usage que celui pour lequel il a été conçu. L'approche instrumentale est un modèle de l'appropriation des artefacts : cette appropriation est une source de développement sur le plan de l'action du sujet et sur le plan des artefacts eux-mêmes.

La genèse instrumentale permet de saisir d'un même mouvement l'évolution de la fonction des artefacts et l'évolution des fonctions. Ces deux processus sont le fait du sujet et contribuent solidairement à la constitution et l'évolution des instruments. L'approche instrumentale est un processus spécifique de déconstruction/reconstruction des instruments à partir desquels on peut distinguer au plan analytique une dimension productive et une dimension constructive de l'activité (Samurçay et Pastré, 1998; Béguin et Rabardel, 2000). La dimension productive renvoie au fait que l'individu cherche à atteindre des buts par l'usage de l'instrument. La dimension constructive renvoie à la construction de l'instrument à partir de l'artefact et, plus largement, à la construction des ressources de l'activité productive en termes d'actions et d'artefacts. Ces dimensions productives et constructives sont en dialectique : les difficultés rencontrées sur le plan productif engagent une activité constructive pour s'en sortir (Béguin, 2010).

L'approche instrumentale de l'activité nous offre donc un cadre d'analyse du développement de l'activité et plus largement du monde professionnel des travailleurs. L'entrée par les instruments nous permet d'accéder aux artefacts mobilisés dans le cadre du développement, mais aussi aux usages de l'artefact par le sujet. L'approche instrumentale nous permet d'analyser les objets sur lesquels le sujet agit *via* les instruments durant la transition. Le résultat de la genèse de l'instrument est une source de développement de l'activité de l'usager qui, en la transformant en ressource de son activité, lui fait subir un déplacement. Ce déplacement génère une nouveauté qui devient une source du développement de l'activité. Les genèses instrumentales occupent, durant la conception, un statut de ressource pour concevoir (Béguin, 2010). Cette approche par les instruments offre toutefois une analyse partielle du développement à l'œuvre : comment les usagers, à savoir les agriculteurs dans le cadre de notre travail, sont-ils amenés à mobiliser des instruments ? Comment la transformation des objets par l'usage des instruments déplace-t-elle l'activité au profit de son développement ?... Nous poursuivons l'effort de formalisation du développement en revenant sur les principes constitutifs des mondes professionnels.

5.3.2 PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS

Le développement des mondes professionnels, organisation systémique de l'activité très stable chez le sujet, amène la question des motivations et de la créativité du sujet pour changer : qu'est ce qui amène un sujet à faire évoluer son monde professionnel ? Outre les instruments, où un sujet trouve-t-il la créativité pour arrêter d'agir sur les objets et selon les modalités d'action qu'il connaît afin d'en créer de nouveaux ? Nous proposons d'appréhender ces questions sur la base des trois caractéristiques principales des mondes professionnels (Béguin, 2004) qui offrent trois pistes d'analyse de leur développement. Ainsi, outre la genèse instrumentale, nous proposons d'aborder le développement des mondes à partir *(i)* de la cohérence et l'incohérence au sein des mondes, *(ii)* de la conformation de l'environnement en milieu et *(iii)* du caractère dynamique des finalités des mondes professionnels.

Le monde professionnel correspond à une organisation systémique de l'activité au sein de laquelle la cohérence entre les dimensions qui la composent est primordiale. Les dimensions praxiques, les valeurs et les normes forment un système cohérent avec les objets de l'action (Figure 1). Le déplacement d'une des composantes de ce monde professionnel nécessite un

déplacement progressif des autres composantes en vue de préserver ou de rétablir la cohérence. Cette nécessité de cohérence au sein de l'activité est très présente chez Dewey (1967). Le sujet et l'objet ne font qu'un : le besoin de vivre une vie cohérente et sensée (au sens pragmatique) dans laquelle les actes sont articulés au tout pour vivre et pour s'en sortir est très présent. L'approche instrumentale nous propose de déplacer les dimensions praxiques du monde professionnel par la mobilisation de nouveaux instruments. Comme indiqué dans le chapitre précédent, l'usage d'un nouvel instrument peut déplacer les objets de l'action de l'usager. Le déplacement de ces composantes du monde professionnel a un effet sur la cohérence de ce monde que le sujet doit rétablir. Ainsi, nous proposons d'analyser la recherche implicite de cohérence au sein du monde comme un moteur du développement des mondes professionnels. Les valeurs et les normes constitutives de ces mondes professionnels peuvent-elles être déplacées et ainsi stimuler le développement du monde ? Nous reviendrons sur la place des valeurs et des normes dans le développement des mondes à l'issue de l'analyse des cas.

Le monde professionnel correspond à une conformation de l'environnement de travail du travailleur en milieu. La conformation de l'environnement en milieu trouve son origine dans le vitalisme chez Canguilhem (1966) et le « trouble » chez Dewey (1967). Le sujet se situe dans une dialectique avec son environnement : il conforme son environnement à son activité et l'activité se conforme à l'environnement selon les exigences de la vie, mais aussi selon un processus de résolution de troubles par l'enquête : *« les choses n'existent pour nous en tant qu'objets que si elles ont été préalablement déterminées en tant que résultats d'enquêtes »* (Dewey, 1967). Nous rapprochons cette dialectique entre recherche de cohérence interne au monde professionnel et conformation de l'environnement en milieu, de l'approche de la conception, et plus particulièrement, de la conduite de projet de Béguin (2010), mais aussi du *« dialogue avec la situation »* de Schön (1983). Comme évoqué dans le chapitre 3.4.2, Béguin (2010) effectue un rapprochement entre conception et développement en mobilisant l'approche historico-culturelle de l'activité de Vygostsky. Ce rapprochement, très rarement fait, reconnaît aux dynamiques de conception un ancrage dans une société humaine : le processus de conception bénéficie des artificialités déjà existantes dans son environnement et n'est jamais réellement réalisé à partir de rien. Nous proposons donc de travailler les processus de conformation de l'environnement en milieu en mobilisant les processus à l'œuvre dans la conduite de projet ou *development* en anglais. Cette proposition vise à formaliser l'activité constructive du sujet, c'est à dire son acquisition d'expérience. Dans notre cas, nous proposons donc d'analyser le développement des mondes professionnels de l'autonomie en représentant l'agriculteur comme un concepteur de sa situation de travail. Ainsi, les dialectiques à l'œuvre entre l'agriculteur et son environnement sont de trois ordres selon Béguin (2010) : la construction et la résolution de problèmes de Schön (1987), la révision du souhaitable par le possible (Daniellou, 2004) et la mise à l'épreuve du virtuel au réel (Béguin et Bergamini, 1996). Béguin (2010) résume ces trois dialectiques par une mise en tension entre deux plans de l'action : le *logos* et la *praxis*. Ainsi, durant le développement des mondes professionnels, l'apparition et l'identification de problèmes et de points forts peuvent amener à réviser les modalités de l'action. Le souhaitable et le possible renvoient le plus souvent à une dialectique entre deux groupes d'individus : les concepteurs et les opérateurs. Dans le cas de notre étude, ils sont incarnés par les mêmes individus : cette dialectique renvoie donc à la pertinence attendue de l'objet conçu et à la faisabilité de sa conception. Le virtuel et le réel renvoient au rapport qui s'établit entre des représentations qui précèdent et structurent l'action et leur mise à l'épreuve dans le réel, avec ses résistances. Ainsi, ces rapports renvoient à la tension entre deux plans lors du passage de l'intention initiale à une réalisation concrète. Le *logos* renvoie à la raison, l'idée ou au modèle qui

conduit à la construction du problème. La *praxis* renvoie au champ du concret ou du sensible. La mise en tension entre le *logos* et la *praxis* se manifeste dans l'activité individuelle comme l'a argumenté Schön (1983) : il parle de *« dialogue avec la situation ».* Le concepteur, tendu vers une finalité, projette des idées et des savoirs, mais le contexte situationnel lui répond et le surprend en présentant des résistances inattendues, sources de nouveautés. Toutefois, cette conformation de l'environnement en milieu de travail et le parallèle avec la conduite de projet nous conduit à questionner le *logos* : selon Béguin (2010) *« le logos se révèle et se dévoile du fait même de l'effectuation de l'action ».* Autrement dit, le but de l'activité constructive du sujet est révisé au cours du processus de développement. Cette vision du développement reprend l'idée développée dans le cadre des épistémologies constructivistes (LeMoigne, 1994) : il n'y a pas d'action qui serait la pure mise en œuvre d'un savoir préalable, tout action doit reconstruire les connaissances qui lui sont nécessaires. Cette mise en tension entre deux plans de l'action est la base de la formalisation de la conception pas à pas (Coquil *et al.*, 2014b), présentée dans le chapitre 3.3.

Le monde professionnel est finalisé. Le travailleur agit afin de parvenir à un but. Toutefois, comme nous venons de le développer, nous pouvons distinguer deux types de buts : la finalité du monde professionnel, qui concerne l'activité productive du travailleur, et la finalité du développement du monde professionnel, ou *logos*. L'analyse de ces finalités, souvent implicites pour le sujet, nous semble intéressante dans le cadre de l'étude du développement des mondes professionnels des agriculteurs en transition vers la polyculture élevage autonome. Nous reviendrons sur la place de la finalité de l'activité constructive sur la base des études de cas.

Un dernier élément de questionnement en lien avec les propriétés des mondes professionnels renvoie à la stabilité et à la solidité de ses caractéristiques systémiques. Comment un système stable peut–il évoluer ou se développer ? Béguin (2004) indique que les apprentissages permettant le développement des mondes professionnels sont stimulés par des versions des mondes professionnels. Le développement des mondes professionnels repose donc essentiellement sur la médiation entre acteurs développant des objets variés afin d'intervenir sur les mêmes entités. Le travail sur des versions du monde constitue une ressource spécifique, une base à partir de laquelle s'opèrent les genèses professionnelles en ce qu'elles permettent de faire face aux tensions et contradictions au sein du monde professionnel. Cette voie de développement est difficilement envisageable pour les agriculteurs dans la mesure où ils interviennent seuls ou dans un collectif restreint au sein de leur exploitation agricole. Le collectif peut toutefois être élargi à des groupes d'échanges de pratiques et des démarches d'accompagnement. Nous y reviendrons plus en détail dans la discussion : la médiation à partir de l'idée de la construction d'un monde commun peut être une source d'inspiration intéressante en matière d'accompagnement des transitions des agriculteurs.

5.4 LA TRANSITION COMME UN DEVELOPPEMENT DU MONDE PROFESSIONNEL DES POLYCULTEURS-ELEVEURS AUTONOMES

Nous développons une approche intrinsèque du travail : nous analysons l'activité et le changement d'activité de l'agriculteur tels qu'il les appréhende. Nous souhaitons parler du travail non pas à partir de la technique, mais à partir de l'activité qui recentre sur le vital. L'objet d'analyse est la manière dont le travailleur appréhende son travail et le fait évoluer au cours de la transition : nous portons donc un intérêt à l'ensemble de l'activité, qu'elle soit productive ou constructive (Samurçay et Pastré, 1998). Nous mobilisons le concept de monde professionnel comme un analyseur de l'activité des agriculteurs : il nous donne accès à une formalisation systémique de l'activité des sujets selon leurs aspirations et leurs valeurs, et prend en considération les interactions entre le sujet et son environnement durant l'activité. Nous abordons les transitions comme des processus de développement de l'activité des sujets : nous les abordons comme le développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome chez des agriculteurs, et non comme le passage d'un état intensif et consommateur d'intrants à un état moins intensif et autonome. Nous abordons ce développement selon la médiation par les instruments, et selon la mise en dynamique et la consolidation des mondes professionnels par la recherche *(i)* d'une cohérence interne, *(ii)* d'une conformation de l'environnement en milieu et *(iii)* d'une finalité.

Au final, nous souhaitons analyser et formaliser les parcours des agriculteurs ayant changés vers des systèmes de polyculture élevage autonomes que nous considérons comme « exemplaires », « durables… » ou « souhaitables » : nous considérons ces transitions vers la polyculture élevage autonome comme un développement de leur monde professionnel. Nous proposons de contribuer à cette recherche avec la perspective de mettre à disposition des ressources pour l'accompagnement en posant trois questions : qu'est ce qui amène les polyculteurs-éleveurs mobilisant des intrants à aller vers l'autonomie ? Que mobilisent-ils comme ressources pour aller vers l'autonomie ? Comment ces polyculteurs-éleveurs travaillent-ils dans les systèmes autonomes ? Ainsi, à partir de la mobilisation de la théorie des mondes professionnels, nous tentons de répondre à deux questions principales :

Comment les mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes se développent-ils à partir de la polyculture élevage mobilisant des intrants ? Comment débute le développement des mondes professionnels ? Quels instruments les polyculteurs-éleveurs mobilisent-ils pour développer leur monde professionnel ? Quels sont les impacts des genèses instrumentales sur les objets, sur les normes, sur les valeurs des mondes professionnels ? Quels sont les processus à l'œuvre dans ce développement ?

Quels sont les mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes ? Sur quels objets les polyculteurs-éleveurs agissent-ils ? Quels concepts pragmatiques mobilisent-ils pour agir concrètement ? Quels sont les objets agronomiques sur lesquels les agriculteurs agissent ?

6 ETUDE DE 9 FERMES AUTONOMES DU RAD ET DU SPCE AUTONOME DE L'INRA ASTER-MIRECOURT

Nous souhaitons comprendre les singularités de l'activité d'individus ou de groupes d'individus, lorsque le monde professionnel correspond à l'activité de plusieurs personnes, dans leur contexte et leurs évolutions durant la transition vers la polyculture élevage autonome. Cet objet de recherche nous amène donc à penser la singularité de l'agriculteur, mais il nous amène aussi à penser la singularité des situations, des configurations ou des contextes dans lesquels ils développent leurs activités.

Nous travaillons à partir d'études de cas approfondies : ceci correspond à un choix méthodologique, mais surtout au choix d'objet de l'étude. L'approche du singulier ne passe pas par des études statistiques, mais bien plutôt par des études approfondies de cas dans leur contexte. David (2003) indique qu'un *« cas est une manifestation empirique supposée ou réelle »* et indique donc que *« faire une étude de cas suppose accepter l'idée du particulier, de l'unique, du divers »*.

Si nous abordons ces études de cas du point de vue des formes de raisonnement logique (induction, déduction, abduction) décrites par David (2003), alors l'étude de cas correspond à une induction. A partir du syllogisme « cas », « règle » et « conséquences de la règle », dans l'induction, le cas et la conséquence sont supposés vrais, la règle est conjecturale. Dans la déduction, la conséquence est certaine si la règle et le cas sont vrais : la règle et le cas sont conjecturaux et font l'objet d'investigations. Le raisonnement dominant dans les sciences de la nature repose sur la déduction : la règle est proposée sous forme d'une hypothèse. Le travail de déduction vise alors à comparer les conséquences prédites par la règle et les conséquences réellement exprimées pour chacun des cas. L'approche inductive, largement mobilisée dans les sciences sociales, est souvent critiquée : ses détracteurs lui reprochent un manque de scientificité. En effet, dans l'induction, la conclusion du raisonnement est conjecturale, alors que dans la déduction, elle est certaine.

Yin (1990) propose toutefois de considérer la comparaison entre études de cas et approches statistiques mobilisées dans les raisonnements hypothético-déductifs, en considérant la généralisation à partir des résultats. De ce point de vue, la transposition des résultats obtenus dans le cadre d'une étude statistique en conditions contrôlées n'est pas simple : elle suppose de disposer de théories plus larges et générales que ce que l'expérimentation permet de conclure ou à l'inverse d'élaborer des conjectures sur ce que l'on pourrait s'attendre à observer dans le nouveau contexte. Yin insiste sur la faible portée d'une étude en conditions contrôlées rapprochant ainsi l'ensemble des individus statistiques à un cas d'étude dans les démarches inductives. Dans les deux cas, la généralisation passe par le problème du lien entre ces individus (ou ces cas) à des entités supérieures.

Outre cette capacité de généralisation probablement supérieure, l'étude de cas ne consiste pas simplement à énoncer une règle générale, valide pour des cas similaires, mais à mettre en place une procédure de révision de nos croyances, de nos règles selon Livet (2001). Ainsi, nous retrouvons le rapport du concept à la singularité : la vie est seule juge de la validité du concept (Schwartz, 1992).

Dans le cadre de notre étude, nous nous intéressons à des cas dits exemplaires, si nous retenons la typologie des cas proposée par David (2003). Ainsi, à travers l'étude de ces dix cas, nous nous intéressons au développement de mondes professionnels peu connus à ce jour et particulièrement innovants en matière de durabilité de l'activité agricole de plaine. L'étude de

cas est particulièrement chronophage : elle implique de travailler à partir d'un nombre de cas restreint mais des cas très variés afin de confronter la théorie de développement des mondes professionnels à un panel de situations de polyculture élevage laitier en transition vers l'autonomie.

Caractériser une transition nécessite que celle-ci ait eu lieu ou soit en cours : une collecte de données *a posteriori* est donc nécessaire. Cette collecte à partir d'une activité passée nécessite de nombreuses précautions méthodologiques que nous détaillons. Nous abordons également les modalités de suivis de l'activité des agriculteurs durant la transition ainsi que les analyses que nous réalisons à partir des données collectées et qui se concentrent sur les processus généraux de transition.

6.1 UNE ETUDE A PARTIR DE 10 CAS : 9 FERMES DU RAD ET LE DISPOSITIF SPCE DE L'INRA ASTER-MIRECOURT

L'analyse est menée sur un petit échantillon d'exploitations agricoles ayant réalisé une transition depuis des systèmes de polyculture élevage laitiers non autonomes, vers des systèmes de polyculture élevage laitiers autonomes. Cet échantillon est basé sur une collaboration entre l'INRA ASTER-Mirecourt et le Réseau Agriculture Durable (RAD) initiée dans le Réseau Mixte Thématiques Systèmes de Culture Innovants en 2008.

6.1.1 UNE COLLABORATION ENTRE INRA ASTER-MIRECOURT ET LE RAD

L'INRA ASTER-Mirecourt mène, depuis 2004, une expérimentation système qui vise à concevoir des systèmes de polyculture élevage laitiers autonomes et dans le cadre de l'agriculture biologique. La démarche de conception pas à pas (Coquil *et al.*, 2014b) mise au point sur ce dispositif est une conduite de projet au service de l'acquisition d'expérience des protagonistes de l'essai (voir chapitre 3.4.2). Les besoins des protagonistes sont définis dans le courant de l'action selon les difficultés pratiques qui se révèlent à eux dans la mise en œuvre du système, et selon la volonté d'améliorer l'autonomie et les performances du système agricole.

La mise au point de cette méthode de conception pas à pas est passée par le questionnement des méthodes de production de connaissances pertinentes pour l'action sur un dispositif d'expérimentation sur le long terme. Sur la base de la conduite de projet sur l'Installation Expérimentale de l'INRA ASTER-Mirecourt, nous concluons que les méthodes permettant la production de connaissances en adhérence (Schwartz, 2009) avec les situations de travail des protagonistes, telles que l'analyse des pratiques des protagonistes afin de lever les dysfonctionnements, assurent une intégration des connaissances au travail quotidien des protagonistes et contribuent à leur expérience. Pourtant, ce travail sur les méthodes ne nous a pas permis de comprendre comment les protagonistes de l'essai mobilisaient ces connaissances comme des ressources de leur activité au quotidien et comment elles contribuaient à leur expérience. Cette question est très importante afin de comprendre et de formaliser la transformation de leur activité alors qu'ils évoluent vers des situations agricoles autonomes. Elle invite à formaliser le passage de la connaissance produite à la transformation en ressources de l'activité des protagonistes de l'essai pour faire évoluer leurs façons de faire et leur expérience. Toutefois, cette question nécessitait un investissement théorique dans le champ des sciences sociales.

A cette difficulté théorique, s'ajoutait une difficulté pratique : l'accès aux agriculteurs pour travailler cette question des ressources mobilisées pour changer. Alors que nous

constations une facilité d'échanges entre le collectif de l'essai système et les agriculteurs sur les éléments incontournables à considérer pour conduire et faire fonctionner ces systèmes autonomes, il n'en était pas de même avec la majorité des techniciens et ingénieurs des structures de recherche et développement avec lesquels nous tentions des collaborations. En effet, dans la continuité du projet initial d'Unité d'Echange des Savoirs (Blouet *et al.*, 2003), l'essai long terme de l'installation expérimentale de Mirecourt accueille de nombreux groupes d'agriculteurs : ces derniers échangent avec les ingénieurs et techniciens du dispositif sur de nombreux sujets considérant des dimensions de l'ordre de la performance des systèmes jusqu'à des dimensions très pratiques de la mise en œuvre et des difficultés rencontrées. Les commentaires à chaud, à la sortie d'une visite de l'installation expérimentale de l'INRA ASTER-Mirecourt, d'un groupe de polyculteurs-éleveurs en agriculture biologique (de la fédération départementale des groupes d'étude et de développement agricole et du syndicat des agrobiologistes du Jura) sont recensées dans un article du Jura Agricole et Rural (presse agricole en ligne), datant du 17 décembre 2009 : un agriculteur dit *« On n'allait pas chercher des recettes…on n'en a pas eu. Mais des pistes pour travailler ensemble, oui ! Se comparer, appliquer ces concepts, les confronter de façon à abattre nos certitudes ! ».* Un autre exprime *« Je reviens avec des questions et des interrogations. Les réponses je vais les trouver chez moi et avec le groupe ! »*. Ces deux citations illustrent la teneur des échanges tenus entre le collectif de l'essai système et les agriculteurs : des échanges basés sur les pratiques mises en œuvre dans les systèmes, leur contextualisation, et leurs limites et intérêts. Ces situations d'échanges attisent les considérations autour des ressources de l'action des protagonistes de l'essai et des agriculteurs en situation de transition vers l'autonomie comme objet de recherche. Toutefois, le dispositif expérimental est perçu, par les partenaires de la recherche et du développement comme un producteur de données biotechniques : les sollicitations de participation aux programmes CASDAR ainsi que les interpellations des partenaires locaux (chambres d'agricultures, Institut de l'élevage, Institut Technique de l'Agriculture Biologique…) sont orientées vers la production de références à partir de nos systèmes, indicateurs quantitatifs à la clef.

Fort de ce constat de décalage entre les intérêts perçus des agriculteurs pour les situations expérimentales que nous menions, et les demandes de nos partenaires de R&D, nous nous sommes rapprochés du Réseau Agriculture Durable, association de loi 1901, fédérant des agriculteurs à la recherche de l'autonomie dans la conduite de leur système d'élevage, de culture ou de polyculture élevage dans le cadre du Réseau Mixte Thématique portant sur les Systèmes de Culture innovants (RMT SdCi). Le RAD était intéressé par des questions d'accompagnement des agriculteurs vers des systèmes économes. Il était porteur de 3 grandes questions concernant les systèmes autonomes en intrants qu'ils mettent en œuvre : *« pourquoi ces systèmes autonomes, dont on a prouvé la pertinence économique, environnementale et sociale, ne font-ils pas plus d'adeptes ? comment peut-on évaluer ces systèmes afin de renforcer les preuves de leur pertinence ? comment améliorer nos pratiques d'accompagnement des agriculteurs non autonomes vers des systèmes autonomes ? »*.

Une première convergence d'intérêts autour d'une meilleure compréhension des transitions des agriculteurs vers l'autonomie est ressortie de notre rencontre et s'est confirmée par la suite. Outre cette convergence d'intérêts, j'évoquerai une anecdote, qui s'est produite lors d'une rencontre entre agriculteurs et animateurs du RAD d'une part et mes encadrants de thèse et moi d'autre part. Cette anecdote a renforcé l'intérêt d'un travail en collaboration avec cette association : alors que les agriculteurs évoquent leur volonté de faire essaimer les systèmes autonomes, l'un de mes encadrants questionne leurs certitudes quant à la pertinence d'une telle

orientation de développement agricole. Une telle situation aurait pu être interprétée comme une provocation par les agriculteurs engagés dans cette dynamique d'autonomie, mais ce ne fut pas le cas : la discussion a alors mis en évidence une attitude réflexive, témoignant d'une remise en cause et d'un questionnement fort au sein du réseau. Notre collaboration s'est officialisée au sein du projet CASDAR Praiface, porté par le RAD et structuré selon les trois grandes questions du RAD : ce travail de thèse est une contribution à la compréhension et la formalisation des processus à l'œuvre lors de la transition vers des systèmes de polyculture élevage autonomes.

6.1.2 9 FERMES DU RAD ET LE SPCE ASTER-MIRECOURT

Ce travail est mené à partir du suivi et de l'analyse de 9 fermes du RAD et du système de polyculture élevage (SPCE) laitier autonome de l'INRA ASTER-Mirecourt. Ces fermes sont conduites selon des systèmes de polyculture élevage laitiers autonomes en intrants en 2010 et les agriculteurs, comme les protagonistes du SPCE INRA, ont connu un passé de polyculture élevage laitier non autonome.

Les 9 fermes du RAD ont été échantillonnées à partir de 26 exploitations de polyculture élevage laitier autonomes volontaires pour contribuer à cette étude. L'appel aux volontaires a été relayée par les animateurs départementaux du RAD à partir de consignes d'échantillonnage. Ces consignes spécifient la volonté d'atteindre des polyculteurs-éleveurs *(i)* ayant connu une transition vers l'autonomie, *(ii)* volontaires pour participer à une étude chronophage (3 à 4 passages de 2 heures sur un an et demi), *(iii)* dont 10 seulement seront retenues afin d'assurer un échantillon de petite taille comprenant des fermes au fonctionnement très varié aux interfaces cultures/élevage et homme/système biotechnique.

La recherche de fonctionnements variés à ces interfaces ainsi que les critères de diversification de l'échantillonnage nous ont été révélés dans le cadre d'une pré-étude menée sur deux systèmes de polyculture élevage laitiers autonomes du RAD et sur le système de polyculture élevage laitier autonome de l'INRA ASTER-Mirecourt (Coquil *et al.*, 2014a) ainsi que dans le cadre d'un entretien avec les animateurs du RAD.

Cette étude met en avant des systèmes autonomes avec un recours accru à des interfaces fonctionnelles entre cultures et élevages, ainsi qu'un rapport renouvelé de l'agriculteur à son système biotechnique. En effet, la configuration des systèmes de production devient localisée : elle est réalisée à partir des potentialités agronomiques disponibles sur l'exploitation. Dans le cadre des systèmes de polyculture élevage, les animaux et les cultures sont des ressources et des utilisateurs potentiels et mutuels : l'utilisation des génisses pour pâturer et retarder les dates de fauche, puis la découverte de leur capacité à pâturer des rumex et ensuite leur utilisation pour limiter le « salissement rumex » des parcelles de prairies temporaires dans les rotations culturales en est un exemple. Le passage à l'autonomie correspond à une relocalisation de la production agricole et une déspécialisation des secteurs du territoire de l'exploitation. La relocalisation s'exprime par un changement de logiques d'assolement et la distinction de potentialités agronomiques à la parcelle. La déspécialisation du territoire agricole s'exprime par l'introduction des cultures annuelles sur les îlots de prairie précédemment réservés au troupeau, mais aussi par l'introduction de prairies dans les blocs de parcelles précédemment réservés aux cultures.

L'entretien avec les animateurs du RAD met en avant des spécificités biotechniques des systèmes selon les contextes pédoclimatiques très contrastés entre le nord du réseau (Seine-Maritime), le sud (Deux-Sèvres), l'ouest (les Côtes d'Armor) et l'est (la Sarthe). Ces entretiens

révèlent aussi des orientations techniques variées selon les dynamiques des groupes départementaux auxquelles participent les agriculteurs.

Ainsi, parmi les systèmes de polyculture élevage laitiers, au minimum autonomes en fourrages et en aliments concentrés en 2010 et provenant de systèmes de polyculture élevage laitiers non autonomes, les critères de diversification de l'échantillon portent sur :
-la structuration du collectif de travail (individuel, couple, associés, avec ou sans ouvrier)
-le cahier des charges (agriculture biologique, mesure agro-environnementale, pas de cahier des charges signé),
-le regroupement parcellaire (nombre d'îlots, distance par rapport au corps de ferme),
-l'assolement (part de cultures et d'élevage dans le système (SFP/SAU[6] variée), diversité des cultures fourragères, présence de prairies naturelles, diversité des espèces annuelles cultivées),
-le mode d'exploitation des fourrages (part de pâturage, types de stocks),
-la structure (type de logement des animaux, mécanisation en propriété, copropriété ou en CUMA[7]) et
-la commercialisation (filière, vente directe, transformation).

Ainsi, nous avons retenu 9 exploitations du RAD réparties sur 8 départements, dans des contextes pédo-climatiques variés (Tableau 1, Figure 2).

[6] SFP/SAU : Surface Fourragère Principale/Surface Agricole Utile
[7] CUMA : Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole

Tableau 1 : caractéristiques des 9 exploitations de polyculture élevage autonomes du RAD et du système de polyculture élevage autonome et en agriculture biologique de l'INRA ASTER-Mirecourt en 2010.

exploitation	RAD1	RAD2	RAD3	RAD4	RAD5	RAD6	RAD7	RAD8	RAD9	INRA-SPCE
collectif de travail	4 associés	4 associés	2 : couple	1 : individuel	1,5 : couple	1	2 associés	1 : individuel	3 associés	collectif
ouvrier	1	2 et 1 apprenti	0	0	0,5	1 apprenti	1 apprenti	1,6 et 1 apprenti	0,75	d'expérimentateurs
Cahier des charges signés durant la transition	CTE	AB	AB	CTE, AB	CTE	AB	MAE SFEI	aucun	aucun	AB
Surface agricole utile (ha)	183	260	32	74	106	47	107	145	153	160
Surface fourragère principale (ha)	155,8	164,2	32	59	87	43,5	68	108,6	93,7	102
Surface en herbe (ha)	124	130,5	29	55	70	40,5	57,6	87,1	76,2	102
Mode d'exploitation de l'herbe (pâture=1/ensilage=2/foin=3/enrubannage=4/ affouragement en vert=5)	1,2,3,4	1,2,3,5	1,3	1,2,3	1,2,3,4	1,3,4	1,3	1,2,3	5,2,3,1	1,3,4
Vente de cultures annuelles	blé	blé, huile, tourteaux, céréales secondaires	0	avoine, triticale	blé	0	blé, avoine, triticale, betterave sucrière, lin	semences fétuques, blé	maïs grain, tournesol, blé	blé, seigle
Groupement parcellaire	oui	3 sites	oui	oui	2 sites	2 sites	3 sites	oui	trés éclaté	1 site
Accessibilité aux vaches laitières (ha)	70	<100	24,6	65	37,7	43,3	46,5	>100	0	53
Effectif vaches laitières	95	100	25	41	38	44	66	70	76	60
autres activité sur l'exploitation	volailles	volailles	gîtes ruraux	engraissement de porcs à façon	bovins allaitants	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun
Mécanisation (propriété=1/co-propriété=2/CUMA=3)	1,3	1,2,3	1,2,3	1,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1
Commercialisation des produits	filière/vente directe	filière/vente directe	filière	filière	filière	filière	filière	filière	filières	filière
Importations azote (N/ha/an)	60,5	33,9	11,8	2,1	50,8	0,7	46,2	25,9	NC	1,1
Types de sols	sableux / argileux en bord de Sarthe	argilo-calcaire, limon sur schiste	séchants	portant, séchant	argileux	portant	limon profond, un site sableux	argileux, limoneux selon les secteurs	terres rouges de Chataigniers, terres de groie : argile	argileux, limono-argileux sur marne ou dolomie
Température mensuelle minimu/ maximum (°C)	-1,1/27,8	-0,6/26,4	3/21,4	1,1/22,6	-2/26,4	-0,7/27,8	0,5/21,8	-1,6/27,2	-0,9/27,3	-3,7/26,8
Pluviométrie moyenne (mm/ an)	599	732	685	727	673	595	758	673	716	1 026
Ensoleillement (h/an)	1925	2041	nc	1746	1892	1975	1656	1819	2019	nc

Importations d'azote :

N importé (kg/ha SAU) = N minéral + (0.65 ou 0.75) x N aliments achetés (fourrages compris sauf paille) ± import/export N organique.

dans cette équation :

-N minéral = azote importé sous forme d'engrais minéraux

-N aliments achetés = azote importé dans les aliments achetés x 0,75 (pour les ruminants) et azote importé dans les aliments x 0,65 (pour les monogastriques) (Les coefficients (0.65 et 0.75) viennent du fait qu'on admet que 25% de l'N ingéré est valorisé chez le ruminant (lait, viande) et 35% chez les monogastriques (viande, œuf) : ainsi ces coefficients permettent d'obtenir l'azote organique disponible à la sortie des ateliers animaux sur l'exploitation)

-+/-imports/exports organique : azote importé et azote exporté sous forme organique dans le système afin de comptabiliser les imports/exports de fertilisants organiques (compost, déchets verts, déjections...)

Figure 2 : répartition géographique des 10 fermes de polyculture élevage laitier autonomes étudiées.

Ces exploitations sont réparties sur l'ensemble du territoire où sont implantés les groupes départementaux du RAD. Ainsi, à partir des données climatiques de l'année 2010, année de sécheresse printanière dans l'ouest de la France, la pluviométrie annuelle reçue par les 9 exploitations du RAD varie de 599 à 758 mm, l'ensoleillement de 1656 à 2041 h/an, et les températures minimum/maximum (moyenne des minimums mensuels/moyenne des maximums mensuels) de -2/26,4°C à 3/21,4 °C. Les collectifs de travail de ces exploitations sont de taille et de structure différentes afin de nous assurer des organisations du travail variées : exploitations individuelles, en couple, en association (GAEC[8] familiaux et GAEC entre tiers). Des ouvriers agricoles peuvent prendre part au travail dans ces exploitations. Sur le plan biotechnique, l'herbe couvre entre 79% et 93% de la surface fourragère dans ces 9 exploitations. Les vaches laitières de 8 exploitations sur 9 sont conduites au pâturage. L'herbe est aussi utilisée sous forme de stocks. 0 à 92% du parcellaire est déclaré accessible au troupeau de vaches laitières : les vaches ont, en moyenne, accès à 50% du parcellaire. Les exploitations suivies sont de tailles variables : 32 à 260 ha (16 à 74 ha/unité de travail humain) avec des troupeaux variant

[8] GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun

de 25 à 100 vaches laitières. 4 exploitations sur 9 comportent un atelier supplémentaire : volailles, porcs ou bovins allaitants. Un couple monte une activité d'accueil en gîte rural sur sa ferme. La commercialisation des produits est majoritairement réalisée *via* les filières conventionnelles ou en agriculture biologique, selon la conversion ou non des exploitations à l'AB. Nous mobilisons l'indicateur de l'azote importé afin de quantifier les importations d'azote mises à disposition des sols de chaque exploitation (Vertes *et al.*, 2011). Cet indicateur peut être considéré comme une première approche de l'autonomie de l'exploitation : en effet, l'azote est, usuellement, la principale source d'importations des systèmes non autonomes (azote minérale ou organique, protéines à destination de l'alimentation animale). En 2010, ces importations s'élèvent en moyenne à 29 unités d'azote par hectare et par an et varient de 0,7 à 60,1 unités d'N/ha/an dans les 9 exploitations du RAD suivies : le niveau d'autonomie en matières de ces exploitations est donc contrasté. Par comparaison, cet indicateur est mobilisé afin d'évaluer les scenarios de désintensification des systèmes de polyculture élevage laitiers sur un bassin versant breton : selon les simulations réalisées, il s'élève à 125 unité d'N/ha/an sur les fermes avant désintensification, et à 57 unité d'N/ha/an après désintensification (Vertes *et al.*, 2011). Les agriculteurs de ces 9 fermes mobilisaient plus d'intrants par le passé. 5 agriculteurs ou collectifs d'agriculteurs sur 9 ne faisaient pas pâturer leurs vaches laitières. Les surfaces en herbe ont augmenté dans les 9 fermes au cours de la transition vers l'autonomie.

Le système de polyculture élevage laitier de l'installation expérimentale de l'INRA ASTER-Mirecourt s'étend, en 2010, sur 160 ha. Un collectif travaille sur ce système : nous le présentons dans la section 6.2.2.1. Le système fourrager est basé sur les ressources herbacées : prairies permanentes (52 ha), luzerne/dactyle (17 ha) et prairies temporaires à base de ray-grass/dactyle et de trèfles blancs/trèfles violets et de lotier (18 ha). Seules des cultures de céréales (57 ha) sont implantées dans les rotations afin de fournir le maximum de paille pour la confection des litières. Ce système compte un troupeau laitier de 60 vaches laitières et leur renouvellement en génisses dont le premier vêlage a lieu à 36 mois : les vêlages sont groupés du 15 août au 15 novembre. Ce système de polyculture élevage a été conçu de manière complémentaire avec un système herbager de 80 ha à partir des potentialités agronomiques disponibles sur l'installation expérimentale de l'INRA ASTER-Mirecourt. Ainsi, en 2004, lors de la conception de ces systèmes, le collectif prenant part à l'essai s'est exprimé sur les potentialités agronomiques des 240 ha de surface agricole utile : les parcelles cultivables ont été affectées à des rotations culturales (Coquil *et al.*, 2009a) et les parcelles jugées non cultivables sont restées en prairies permanentes affectées en majorité au système herbager, et le reste au système de polyculture élevage. Les deux systèmes autonomes et biologiques sont complémentaires en matière d'utilisation des potentialités, mais aussi en matière de saisonnalité des productions laitières (les 2 systèmes ont des vêlages groupés sur 3 mois mais décalés de 6 mois l'un par rapport à l'autre). Ces deux systèmes sont autonomes en fourrages, en concentrés et en paille : le SPCE approvisionne le SH en concentrés et en paille et reçoit en échange du fumier. La valeur de l'indicateur de l'azote importé est très basse (1,1 unité d'N/ha/an). Le passé commun de ces systèmes était un système de polyculture élevage laitier conventionnel et non autonome en intrants, puis, en remontant avant les années 1985, un système de polyculture élevage intensif consommant beaucoup d'intrants.

6.2 3 SERIES D'ENTRETIENS, UNE PARTICIPATION AU PROCESSUS DE CONCEPTION SUR ASTER-MIRECOURT

6.2.1 COLLECTES ET ANALYSES DES DONNEES SUR LES 9 EXPLOITATIONS DU RAD

Les données ont été collectées suivant 3 séries d'entretiens dans les fermes du RAD. Ces 3 séries d'entretiens se sont déroulées entre le 7 février 2011 et le 28 septembre 2012.

6.2.1.1 PREMIER ENTRETIEN : LA PRISE DE CONNAISSANCE

Un premier entretien de prise de connaissance avec les agriculteurs a été mené selon la technique d'entretien compréhensif (Kaufmann, 2003). Cette technique d'entretien vise à explorer le terrain sans trop d'idées préconçues des situations qui vont être étudiées, mais avec le sentiment qu'il y a quelque chose à comprendre. Elle repose sur des techniques de questionnement général, laissant de la latitude aux personnes interrogées pour structurer leurs propos. Le questionnement s'affine au cours de l'entretien, à mesure que la compréhension du sujet interrogé se structure pour la personne qui mène l'entretien.

La prise de contact avec les agriculteurs des 9 fermes retenues a été réalisée par l'envoi d'un courrier présentant le travail réalisé et son déroulement, initialement prévu selon 4 entretiens. Suite à ce courrier la prise de rendez-vous a été réalisée par téléphone en formulant la demande d'un entretien avec l'ensemble du collectif de travail de l'exploitation dans la mesure du possible, sans en préciser les contours afin de laisser aux agriculteurs la latitude de le faire eux-mêmes.

L'entretien compréhensif a été mené selon un guide retraçant les quelques points à aborder durant cette discussion, définis grâce à la pré-étude menée sur 2 systèmes de polyculture élevage autonomes du RAD (Coquil *et al.*, 2014a). Notre volonté était *(i)* de faire connaissance avec les agriculteurs et le système de polyculture élevage autonome en place (collectif de travail, structure de l'exploitation, historique de l'exploitation) et, dans un second temps, *(ii)* de prendre connaissance de la représentation de ce qu'est l'autonomie pour les agriculteurs (relations au conseil, formation initiale, engagement politique professionnel, autosuffisance en matières…). L'entretien était conduit selon une discussion initiée par des questions très larges *« pouvez-vous me présenter votre exploitation s'il vous plaît ? »* puis, pour le second point, *« vous m'avez présenté l'exploitation dans ses grandes lignes, je vous propose maintenant de m'expliquer pour vous, c'est quoi l'autonomie dans votre exploitation de polyculture élevage ? Quelles sont les difficultés de l'autonomie dans votre exploitation ? Quels sont les atouts de l'autonomie dans votre exploitation ? ».* A partir de ces questions générales, les reformulations et les relances permettaient de nous assurer une prise d'informations en abordant les thèmes que nous pensions incontournables. Ainsi, concernant la prise de connaissance de l'agriculteur, nos reformulations visaient à avoir des éléments concernant le collectif de travail, la structure et l'historique de l'exploitation. Concernant la représentation de l'autonomie et les implications de sa mise en œuvre sur la ferme, nos reformulations visaient à obtenir des informations concernant la relation au conseil, l'autosuffisance en matière, les déclinaisons technique et économique de l'autonomie, les investissements matériels, l'engagement du collectif de la ferme dans ce projet d'autonomie… La formulation de questions ouvertes pouvait aussi nous amener sur des thèmes non anticipés. Les entretiens ont été intégralement enregistrés et retranscrits : ils se sont tous déroulés dans les locaux, en situation de face à face, et durant la visite de la ferme (bâtiments et parfois parcelles…). Des documents de l'exploitation, relatifs à la campagne 2010, ont été collectés en fin d'entretien : plan parcellaire, bilan comptable.

Cette première série d'entretiens, riche sur le plan de la prise de connaissances avec les agriculteurs et leur exploitation, a également permis de cerner l'organisation du travail et les accords et désaccords entre associés à l'œuvre dans les 9 fermes. Cette prise de connaissance a structuré l'organisation des 2ème et 3ème séries d'entretiens qui s'intéressent à l'activité des agriculteurs. Dans les collectifs, lorsque les activités des agriculteurs étaient distinctes, nous avons organisé ces 2ème et 3ème entretiens avec chaque associé individuellement. Lorsque les activités des agriculteurs étaient les mêmes et qu'elles semblaient réalisées en accord, nous avons organisé les entretiens avec le collectif d'associés. A noter, qu'aucun des agriculteurs des 7 fermes embauchant un ou des salariés n'avait convié le salarié à prendre part à ce premier entretien. Il en restera de même pour les 2 séries d'entretiens suivantes malgré une tentative de croiser le salarié d'une des fermes assumant les responsabilités d'un associé.

6.2.1.2 SECOND ENTRETIEN : L'ANALYSE DE L'ACTIVITE ET DES MONDES PROFESSIONNELS

Les second et troisième entretiens ont été menés selon la technique d'entretien d'explicitation (Vermersch, 2010) : cette technique d'entretien vise à revenir au plus près de l'action dans son déroulement afin d'être en mesure de cerner les actions, ainsi que leurs déterminants, telles qu'elles se sont déroulées et non selon une analyse *a posteriori* par l'acteur.

Pierre Vermersch, psychologue et psychothérapeute de formation et chargé de recherche au CNRS, développe la technique d'entretien d'explicitation à partir des recherches sur les différents types de mémoire. Les auteurs de ces travaux, parmi lesquels Janet, tentaient de cerner la mémoire vraie par une distinction de deux types de mémoires : la mémoire intellectuelle faite de savoirs, coordonnée avec des repères sociaux, ou la mémoire affective, appelée aussi mémoire involontaire ou mémoire concrète, qui, lors du rappel, s'accompagne d'un sentiment subjectif de revécu, riche en sensorialités et en émotions. Le problème de cette mémoire involontaire était le caractère incontrôlable de son déclenchement. Vermersch (2010) propose une technique d'explicitation, visant à déclencher cette mémoire involontaire en ramenant, par une remise progressive en situation, la personne interrogée à une situation vécue et dont l'explicitation pourrait être riche en enseignements.

Cette technique d'entretien vise donc à nous concentrer sur les informations procédurales de l'action, en ne considérant pas les informations relatant des intentions ou des théories. Ce type d'entretien peut nous conduire à des informations très précises nécessitant beaucoup de temps afin d'être explicitées, et nécessitant aussi un temps d'interaction privilégiée en face à face avec les personnes interrogées. Des entretiens avec plusieurs interlocuteurs en même temps ne sont possibles que s'ils respectent des prises de paroles alternées et qu'ils partagent un même passé : des contradictions entre personnes interrogées durant un même entretien les perturberaient et empêcheraient les personnes de se prêter au jeu de l'explicitation. Il est nécessaire de focaliser les situations sur lesquelles nous souhaitons réaliser des explicitations : c'est la fragmentation selon Vermersch (2010).

Durant le second entretien, nous nous sommes concentrés sur l'explicitation du déroulement de la campagne agricole 2010, soit la dernière campagne agricole complètement achevée au moment de l'entretien. Avant l'entretien, nous avons adressé un courrier aux 9 exploitations. Par ce courrier, nous avons ainsi proposé des entretiens collectifs ou individuels selon les exploitations, puis une liste d'activités que nous souhaitions aborder avec chaque agriculteur. Cette liste était définie sur la base de l'analyse de la première série d'entretiens. Nous avons débuté ces entretiens par un questionnement sur l'exhaustivité et l'exactitude de la liste des activités de chaque agriculteur au cours de l'année 2010. Ensuite, nous avons initié

l'explicitation en invitant les agriculteurs à revivre la campagne agricole 2010 au travers des faits marquants (difficultés, changements par rapport aux autres années…). Cet entretien était conduit en ramenant toujours à l'évocation de l'action : le recours à des documents de l'exploitation (registre parcellaire…), collectés lors du premier entretien, mais aussi la connaissance, du moins partielle, de la configuration de la ferme, acquise par la visite durant le premier entretien, facilitaient la mise en situation. Le registre parcellaire, par exemple, était un support intéressant afin d'amener l'agriculteur à expliciter la conduite des cultures et de leur précédent pour chaque parcelle et ainsi éviter l'énonciation de principes généraux du type *« en général je commence par labourer mes argiles… puis »* qui nécessitent de nombreuses nuances lors d'une explicitation plus fine *« cette année-là, je ne l'ai pas labourée tôt car…. »*.

L'analyse de cette deuxième série d'entretiens visait la formalisation de l'activité des agriculteurs sur leur ferme de polyculture élevage autonome et économe en intrants en 2010.

Cette formalisation a été réalisée en nous inspirant des travaux portant sur la conceptualisation dans l'action de Pastré (2009a, 2009b) et mis en œuvre par Caens-Martin (1999, 2009) dans le champ de la viticulture. L'analyse de l'activité des agriculteurs révèle des invariants opératoires dans l'action et une structuration implicite de l'activité : Pastré (2009a) parle de modèle opératif que nous avons précédemment décrit. Ce modèle opératif est composé des concepts pragmatiques mobilisés par le sujet pour orienter et guider ses actions sur les objets de son travail. Ces concepts pragmatiques (Pastré, 2009a) sont construits par le sujet dans l'exercice de son travail, ils servent à guider l'action en fondant un diagnostic de la situation, ils font l'objet d'une transmission entre anciens et novices. Le modèle opératif comprend les concepts organisateurs de l'activité mais aussi les indicateurs observés par le travailleur et dont la valeur règle la valeur prise par le concept durant le travail.

Dans le cadre de ce travail, nous nous concentrons sur l'analyse de l'activité en mobilisant le formalisme conceptuel mis au point par Caens-Martin (1999, 2009). Nous distinguons de multiples dimensions de l'action, nommées variables, au sein de chaque concept pragmatique : nous organisons ces concepts pragmatiques selon les objets sur lesquels l'agriculteur agit lorsqu'il les mobilise. Nous amendons ce formalisme, basé sur les concepts de l'action, par le positionnement des dimensions axiologiques de l'activité afin d'obtenir une représentation du monde professionnel des agriculteurs (Figure 3). Les instruments de l'action de l'agriculteur ne figurent pas sur ces représentations : ils sont formalisés dans les représentations du développement des mondes professionnels.

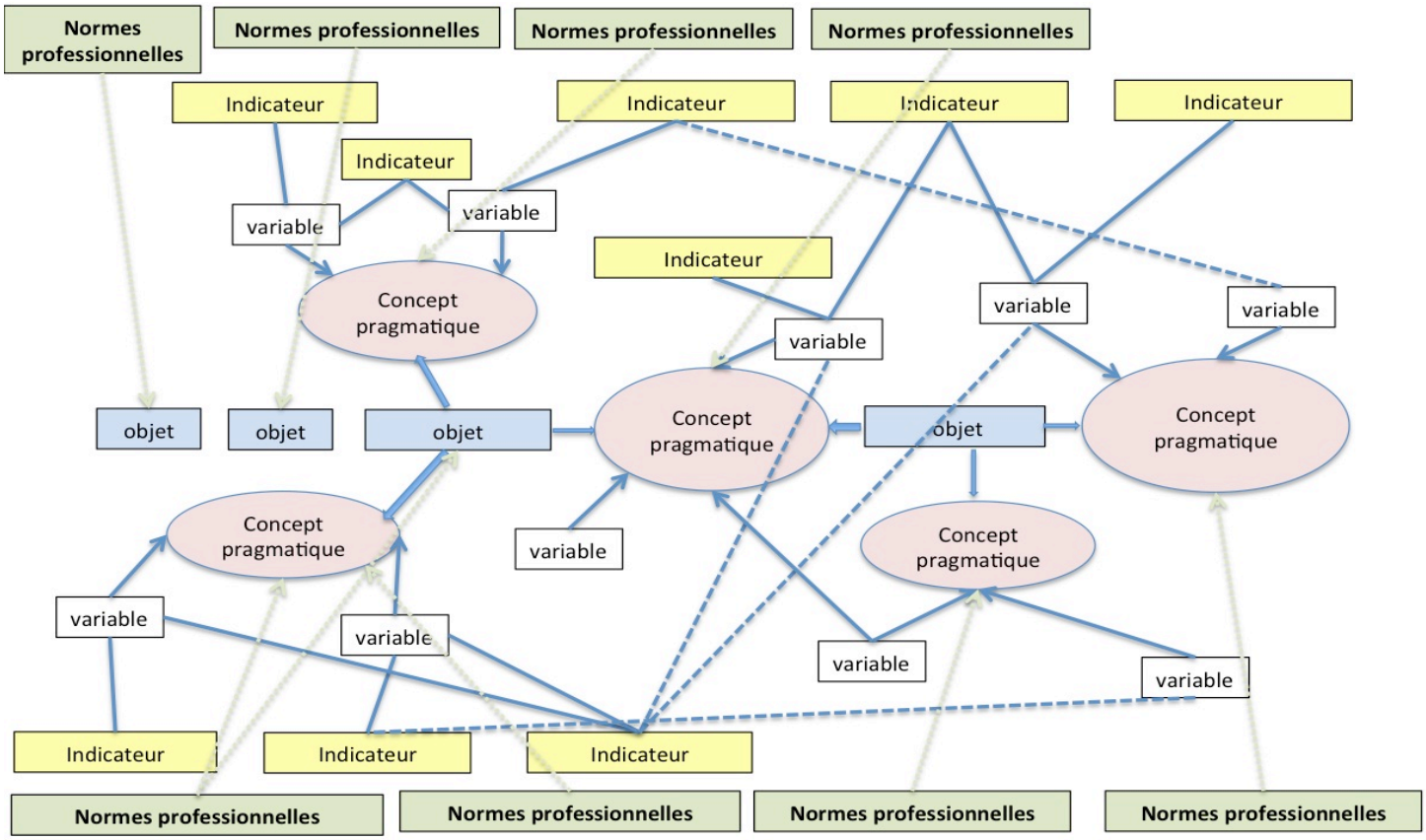

Figure 3 : représentation schématique du monde professionnel d'un polycuteur-éleveur autonome.

6.2.1.3 TROISIEME ENTRETIEN : L'ANALYSE DU DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS

Durant le troisième entretien, nous avons invité les agriculteurs à revenir sur les étapes de la transition vers l'autonomie repérées *via* l'analyse du premier entretien, ainsi que sur la « redécouverte » de leur exploitation agricole *via* la mobilisation de nouveaux instruments, de nouveaux indicateurs…

Les étapes de la transition étaient de différentes natures : événements, difficultés, rencontres, participation à une formation… Par l'entretien d'explicitation, nous avons tenté de cerner le déroulement de ces événements, leur mise en scène et leurs conséquences sur l'activité des agriculteurs : nous avons ainsi pu retenir les événements significatifs dans le parcours des agriculteurs.

Nous avons également invité les agriculteurs à revenir sur l'émergence des instruments et des indicateurs qu'ils mobilisaient en 2010 et que nous avions repérés par la formalisation de leur activité à partir du second entretien. L'analyse de cette émergence a été centrée sur l'apparition des artefacts durant leur transition, leur instrumentation, c'est à dire leur intégration à l'activité des agriculteurs, et les objets agricoles sur lesquels ils ont eu un effet. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux instruments dont l'usage entraînait l'apparition ou la modification des objets de l'activité de l'agriculteur, mais aussi l'évolution des normes professionnelles de référence des agriculteurs durant la transition.

Les étapes et les instruments de la transition ont été formalisés (Figure 4) dans un schéma retraçant la genèse de chaque monde professionnel de la polyculture élevage autonome. Ce troisième entretien nous a également permis de valider et compléter les mondes professionnels formalisés sur la base du second entretien.

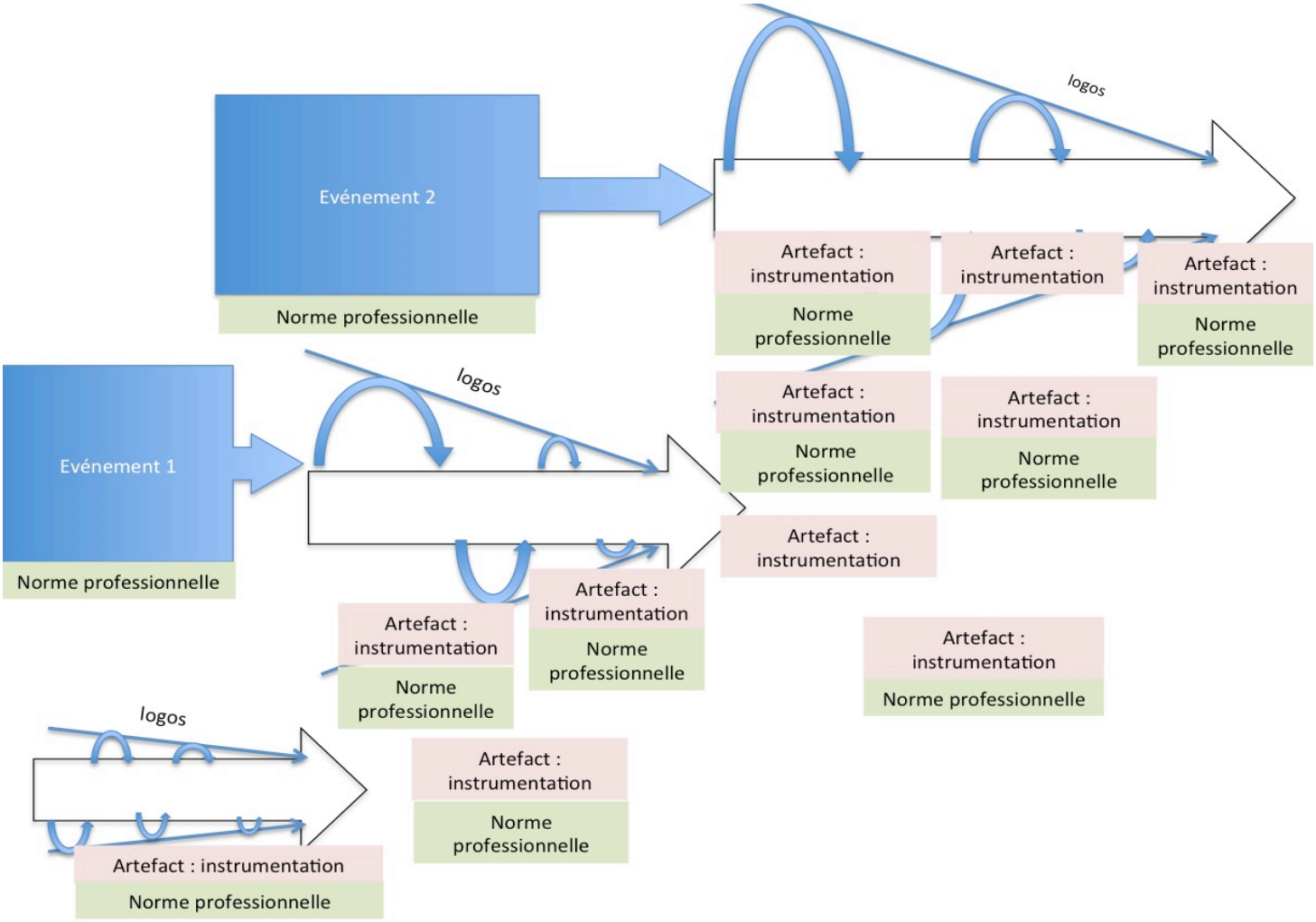

Figure 4: représentation schématique de la genèse d'un monde professionnel de la polyculture élevage autonome.

6.2.2 Collecte et analyse des donnees sur le dispositif ASTER-Mirecourt

Sur le dispositif expérimental de l'INRA ASTER-Mirecourt, nous avons recueillis les données *via* deux dispositifs : la participation active au collectif de l'essai système en tant que concepteurs des systèmes expérimentaux conçus pas à pas, et des entretiens avec les techniciens et le responsable de l'installation expérimentale.

6.2.2.1 Participation au collectif de protagonistes de l'essai

La participation à la conception est matérialisée par des dispositifs de participation aux décisions de conduite (Figure 5) animés par les ingénieurs du dispositif expérimental. Ces dispositifs incluent l'ensemble des techniciens en charge de la mise en œuvre des systèmes

et/ou de la prise de mesures, le responsable de l'installation et les ingénieurs et assistant ingénieur. Ces groupes permettent le partage et la consignation d'informations relevées, majoritairement par des observations, par l'ensemble des concepteurs des systèmes autonomes. Ces groupes prennent des décisions de conduite à partir de ces informations et de la finalité d'autonomie du système herbager et du système de polyculture élevage laitiers biologiques testés sur l'installation expérimentale. La consignation des informations partagées dans le cadre de ces groupes permet de retracer les objets et les concepts pragmatiques manipulés par les protagonistes, les instruments qu'ils ont mobilisés, ainsi que les indicateurs qu'ils mobilisent pour argumenter lors de prise de décisions concernant les conduites agricoles.

Quatre groupes se partagent la prise de décision (Figure 5). Le responsable de l'installation expérimentale occupe une place centrale dans ce dispositif et participe à l'ensemble des groupes. Sa participation est précieuse en raison de son expertise technique mais aussi en raison de ses responsabilités en matière d'organisation humaine et matérielle des conduites agricoles.

Le groupe système (Gsys) réunit les ingénieurs et assistant ingénieur en charge de l'animation scientifique du dispositif, ainsi que le chef d'exploitation. Animé par le responsable de l'exploitation, il vise à discuter les ajustements ou révisions de conduites agricoles nécessaires et qui peuvent impacter la finalité d'autonomie en fourrages, concentrés et en paille des deux systèmes testés. Ce groupe se réunit au moins cinq fois par an et un technicien du groupe pâturage, en charge du suivi du bilan fourrager, est convié lorsque l'équilibre des matières des systèmes est à l'ordre du jour.

Le groupe systèmes de culture, formé en 2006 alors que la gestion des populations adventices était problématique dans les parcelles cultivées, réunit un ingénieur, le responsable de l'installation expérimentale ainsi que les techniciens en charge des mesures sur les cultures annuelles et les techniciens réalisant les opérations culturales. Le groupe systèmes de culture se réunit en prévision des périodes d'interventions culturales : moisson et semis des intercultures, reprises de sol et semis d'automne, labours hivernaux, reprises de sols et semis de printemps, choix des intercultures à mettre en place après la moisson. Il se réunit aussi pour faire le bilan des réussites et des échecs des interventions mises en œuvre.

Le groupe pâturage a été formé en 2006 puis a pris une forme plus informelle à partir de 2007 : il réunit un ingénieur, le responsable de l'installation et les techniciens en charge des prises de mesures sur les prairies (croissance, biomasse…) et du suivi de la trésorerie fourragère[9] sur les deux systèmes autonomes testés. Ce groupe se réunit une fois par semaine au printemps afin de faire le point, de manière très réactive, sur la trésorerie fourragère, la portance des parcelles… et ainsi être en mesure de définir les parcelles à faire pâturer par les différents lots d'animaux, les parcelles à « débrayer » pour la fauche…

Le groupe systèmes d'élevage a été créé plus tardivement : le responsable de l'installation expérimentale prend l'essentiel des décisions de conduite de l'élevage seul ou en concertation avec un assistant ingénieur. Le groupe élevage intervient essentiellement sur la sélection des animaux à réformer afin d'être en mesure de réduire les effectifs animaux en cas de manque de fourrages, mais aussi afin de renouveler le troupeau par des animaux plus jeunes.

[9] la trésorerie fourragère est la résultante des flux de production et de consommation de fourrages au pâturage et en stock à un moment x, exprimée par le nombre de jours de consommation d'avance (JA) pour un troupeau donné. A une date donnée, le solde de trésorerie fourragère est un indicateur de l'état du système fourrager de l'exploitation (Duru, M., Fiorelli, J.L., Osty, P.L., 1988. Proposition pour le choix et la maitrise du systeme fourrager. I. Notion de trésorerie fourragère. Fourrages, 37-56.)

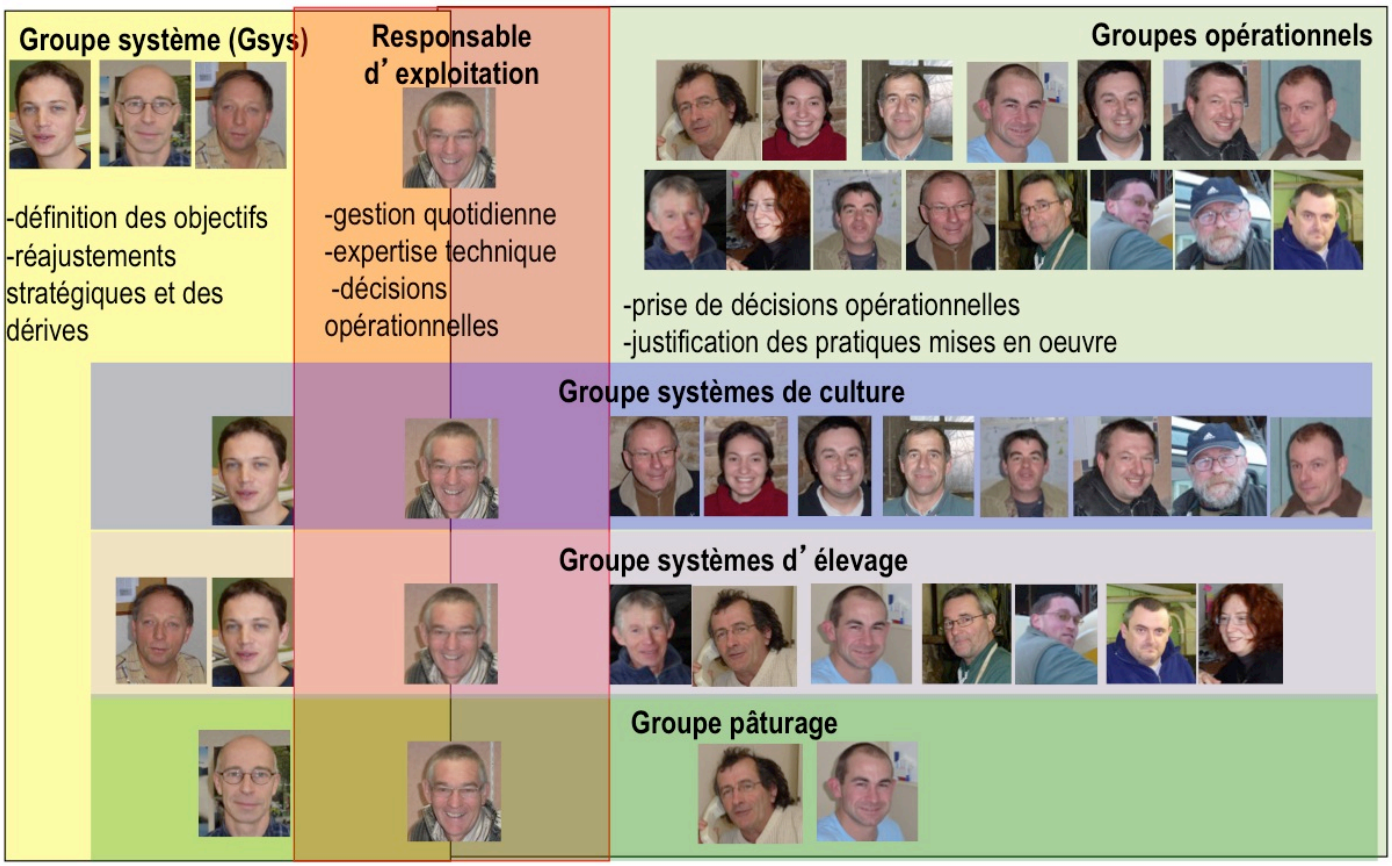

Figure 5 : organisation et animation du dispositif de conception des systèmes autonomes et biologiques sur l'installation expérimentale INRA ASTER-Mirecourt en 2010.

6.2.2.2 ENTRETIENS AVEC LES TECHNICIENS ET LE RESPONSABLE DE L'INSTALLATION EXPERIMENTALE

En plus de notre participation à ce dispositif de conception, nous avons réalisé des entretiens d'explicitation avec les protagonistes de l'essai impliqués dans des activités productives sur l'installation expérimentale afin de formaliser les mondes professionnels selon lesquels ils travaillaient en 2010, mais aussi afin de formaliser la genèse de ces mondes professionnels au cours de leurs parcours. Ce travail d'entretien a été réalisé en mobilisant la technique d'entretien d'explicitation : deux entretiens ont été nécessaires avec le responsable de l'installation expérimentale. Un entretien collectif de type compréhensif a été réalisé avec chaque groupe opérationnel afin de cerner les atouts et les difficultés du travail dans les systèmes de polyculture élevage autonomes. Un entretien individuel a été mené avec chaque technicien c'est à dire chaque protagoniste de l'essai qui participe à l'activité productive sur la ferme : au cours de ces entretiens nous les avons invités à expliciter leur activité dans le système de polyculture élevage autonome en 2010, puis la construction progressive de cette activité depuis le début de leur carrière sur le dispositif expérimental de l'INRA ASTER-Mirecourt.
Dans la suite du texte, le monde professionnel à l'œuvre dans le système de polyculture élevage de l'INRA ASTER-Mirecourt correspondra, par simplification, au monde professionnel du responsable d'exploitation : son monde professionnel est garant de la cohésion des pratiques culturales et d'élevage assurées par les différents protagonistes et l'organisation du travail est empreinte d'une hiérarchie assez forte. Les mondes professionnels des techniciens contribuent,

en partie, au monde professionnel du responsable, en apportant des approfondissements praxiques sur des activités productives plus spécifiques.

Ce travail de recueil et d'analyse de données aboutit à la rédaction d'une monographie par ferme, à savoir neuf monographies pour les fermes du RAD et une monographie pour le système de polyculture élevage autonome de l'INRA ASTER-Mirecourt. Ces monographies détaillent des données de structure des fermes, l'historique des agriculteurs ou des collectifs en place. Elles détaillent les mondes professionnels à l'œuvre dans les fermes ainsi que leur genèse. Ces monographies sont utilisées comme matériaux de base de l'analyse transversale. Un retour réflexif sur ces monographies est prévu dans le cadre d'un quatrième entretien individuel avec les agriculteurs qui ne pourra avoir lieu, faute de temps qu'à l'issue de ce travail de thèse.

6.3 ANALYSE TRANSVERSALE

Nous réalisons une analyse transversale des 16 mondes professionnels et de leur genèse mis en évidence à partir des 10 monographies. La figure 6 (p 94) résume l'ensemble des étapes de formalisations des données réalisées. Ces analyses transversales sont guidées par les deux questions de recherche auxquelles nous tentons de répondre et que nous rappelons :
-Comment les mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes se développent-ils à partir de la polyculture élevage mobilisant des intrants ?
-Quels sont les mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes ?

Nos investigations sont structurées selon deux angles d'analyse : le déroulement du travail dans les mondes professionnels de la polyculture élevage autonome et le développement des mondes professionnels en accordant une attention particulière aux genèses instrumentales. Sensible à l'argumentaire développé par Gardin (2001) sur la portée limitée des ontologies, notre travail de formalisation passe essentiellement par le récit : ainsi, nous avons produit une monographie par cas et des descriptions ou des formalisations écrites dans le cadre des analyses transversales.

6.3.1 MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME

Une première piste de recherche est issue de l'analyse du fonctionnement des systèmes de polyculture élevage autonomes dans le cadre d'une pré-étude menée en 2009 (Coquil *et al.*, 2014a). La transition vers la polyculture élevage autonome semble fortement changer l'activité et les objets de l'activité des polyculteurs-éleveurs qui étaient non autonomes auparavant. Ils mobilisent quasi-exclusivement des ressources internes au système, c'est à dire des ressources autoproduites. Ceci génère des configurations de l'activité centrées sur des objets nouveaux et spécifiques des interfaces entre cultures et élevage tels que les prairies assolées, l'équilibre des matières (fourrages, paille et effectifs animaux…). Les agriculteurs autonomes semblent aussi prendre de la distance vis à vis des normes et des groupes professionnels auxquels ils se rattachaient auparavant et se rapprochent de nouveaux groupes en adhérant aux normes de l'agriculture autonome.

Ainsi, nous souhaitons caractériser les mondes professionnels de ces polyculteurs-éleveurs autonomes en abordant plusieurs questions : sur quels objets les polyculteurs-éleveurs autonomes agissent-ils ? Quels sont, parmi ces objets, les objets agronomiques sur lesquels les agriculteurs agissent ? Quels concepts pragmatiques mobilisent-ils pour agir concrètement ? Nous formalisons le fonctionnement des systèmes autonomes à partir d'une analyse des 16

mondes professionnels : nous effectuons une analyse des fonctionnements suivant une approche intrinsèque, c'est à dire selon le même angle que l'agriculteur durant son travail.

6.3.1.1 ANALYSE DES OBJETS INTERFACES-AGRONOMIQUES TOUTES DONNEES CONFONDUES

Nous centrons une première analyse sur les objets qui représentent des interfaces agronomiques au sein des 16 mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes. Ces objets organisent l'intervention simultanée des agriculteurs sur plusieurs composantes agronomiques qui ont trait à la conduite animale, la conduite des grandes cultures ou des prairies. L'accent mis sur les interfaces agronomiques nous permet de distinguer sept types de mondes professionnels de la polyculture élevage autonomes : cinq types sont composés de mondes professionnels organisés autour d'objets interface agronomique, c'est à dire des objets qui permettent aux agriculteurs de gérer simultanément les cultures et l'élevage. Les deux types restants sont organisées autour d'objets avec peu de considération pour la conduite des cultures et des troupeaux : ces types sont centrés sur la gestion administrative et la vente directe. L'analyse de ces objets interfaces agronomiques met en évidence les interactions fonctionnelles existant entre cultures et élevages. L'analyse de ces interactions est conduite pour chaque monde professionnel au sein de son type.

6.3.1.2 ANALYSE PAR MONDE PROFESSIONNEL

Nous élargissons ensuite notre étude aux mondes professionnels par l'analyse des concepts pragmatiques-clefs des agriculteurs afin d'accéder à un point de vue global sur le fonctionnement des exploitations. Ces concepts pragmatiques-clefs correspondent aux concepts mobilisés par les agriculteurs dans le cadre des actions situées aux interfaces entre les objets de leur travail. L'analyse de ces concepts pragmatiques-clefs nous permet donc d'accéder aux objets du travail de chaque monde professionnel de la polyculture élevage autonome. L'analyse est menée *(i)* pour chacun des sept types de monde professionnel : elle met en évidence les transversalités et les différences entre mondes d'un même type, puis *(ii)* pour chaque monde professionnel : elle met en évidence la cohérence systémique entre pratiques et normes professionnelles au sein de chaque monde.

6.3.1.3 ANALYSE PAR EXPLOITATION AGRICOLE

Ces analyses intrinsèques du fonctionnement nous amènent donc à la distinction de mondes professionnels de la polyculture élevage singuliers. Certaines exploitations agricoles, au sein desquelles intervient un collectif de travail et non un agriculteur seul, fonctionnent selon plusieurs mondes professionnels. Nous analysons les modes de coordination de ces différents mondes dans les exploitations agricoles concernées.

6.3.2 DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME

Une deuxième piste de recherche est issue de la proposition théorique que nous faisons afin de travailler le développement des mondes professionnels. Le passage des systèmes de polyculture élevage consommateurs d'intrants à des systèmes autonomes ne correspond pas à un changement d'état mais à une genèse qui peut être appréhendée comme une réorganisation systémique de l'activité. Nous proposons de travailler ces processus de développement à partir *(i)* des instruments mobilisés par l'agriculteur dans son action ainsi que *(ii)* des caractéristiques des mondes professionnels.

6.3.2.1 ANALYSE DES GENESES INSTRUMENTALES DES MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME

Nous souhaitons caractériser la contribution des genèses instrumentales aux développements des 16 mondes professionnels de la polyculture élevage autonome. Nous analysons la transition des systèmes de polyculture élevage vers l'autonomie à partir des artefacts mobilisés par les agriculteurs et transformés en instruments de leur action. Nous analysons l'impact de ces instruments sur la transformation du monde professionnel des agriculteurs (objets, pratiques, normes professionnelles).

Dans un premier temps, les instruments mobilisés durant les genèses instrumentales de chaque monde professionnel ont été répertoriés en précisant l'artefact à partir duquel l'agriculteur crée chaque instrument, l'objet sur lequel l'agriculteur agit *via* cet instrument ainsi que les normes professionnelles qui ont été déplacées, dans le cas d'un éventuel déplacement.

Dans un deuxième temps, à partir des instruments mobilisés par les polyculteurs-éleveurs durant la transition, nous avons défini les objets sur lesquels ils agissent avec chaque instrument et nous avons regroupé ces objets selon treize catégories. Par exemple, en mobilisant l'instrument *« ajuster la ration selon les observations sur les animaux (bouses, léchages, coups de gueule, ongles…) »* l'agriculteur (1) agit sur l'objet *« la santé des vaches ».* Ces objets, très singuliers, ont été regroupés selon des objets simplifiés et plus génériques définis selon les modalités d'action de l'instrument et l'entité agricole sur laquelle s'exerce l'action : en nous basant sur le même exemple l'objet *« la santé des vaches »* est devenu *« alimentation/santé des animaux »* en raison des modalités d'action de l'éleveur sur la santé animale par l'usage de l'instrument *« ajuster la ration selon les observations sur les animaux (bouses, léchages, coups de gueule, ongles…) »*. Enfin, afin de poursuivre l'analyse des objets qui apparaissent, sont modifiés ou perdurent dans l'activité des agriculteurs durant la transition, nous les avons regroupés selon treize catégories : l'animal, les cultures, l'économie, l'emplois, les équilibres de matières, les fourrages, le matériel, les observations, les potentialités, la productivité, les réseaux socio-professionnels, le travail et la vente.

Enfin, nous avons catégorisé les normes professionnelles sur lesquelles les instruments ont un effet. Ainsi, elles sont classées selon trois catégories : adhésion/distance/difficultés. « Adhésion » caractérise une norme professionnelle exprimée par l'agriculteur et à laquelle il adhère. La « distance » caractérise une norme professionnelle que l'agriculteur identifie dans son entourage socio-technique et à laquelle il n'adhère pas, il s'en distancie. La « difficulté » exprime l'inconfort d'un agriculteur vis à vis d'une norme professionnelle : il devrait y adhérer ou au contraire s'en distancier pour suivre la norme de son groupe socio-technique de référence, mais il n'y parvient pas. Les instruments peuvent avoir des conséquences sur les normes professionnelles auxquelles les agriculteurs adhèrent, ou au contraire dont ils se distancient. Certains instruments peuvent aussi mettre des agriculteurs en difficulté vis à vis de certaines de leurs normes professionnelles, c'est à dire les mettre dans l'obligation de changer leur position vis à vis d'une norme professionnelle sans en être complètement capables.

6.3.2.1.1 ANALYSE TRANSVERSALE DES INSTRUMENTS TOUTES DONNEES CONFONDUES : DEFINITION DES ARTEFACTS-CLEFS

Les effets de l'instrumentation des artefacts dans les transitions des 16 mondes professionnels a permis de distinguer les instruments-clefs de la transition. Les instruments-clefs de la transition sont les instruments qui font apparaître ou qui modifient un objet et déplacent les normes professionnelles au sein du monde professionnel. Nous analysons les artefacts composant ces instruments-clefs ainsi que les catégories d'objets sur lesquelles ils agissent : ainsi, nous

définissons les artefacts-clefs de la transition vers des systèmes de polyculture élevage selon les 13 catégories d'objets sur lesquelles portent les genèses.

6.3.2.1.2 ANALYSE DES GENESES INSTRUMENTALES PAR MONDE PROFESSIONNEL ET PAR EXPLOITATION

Nous analysons ensuite les genèses instrumentales selon une approche chronologique par monde professionnel : nous restreignons l'analyse aux instruments-clefs dont l'usage génère un objet et déplace les normes professionnelles au sein du monde professionnel de l'agriculteur. Nous analysons les déplacements générés au sein du monde (objet, normes professionnelles, actions) par ces instruments-clefs.

Nous complétons cette approche en analysant l'articulation des genèses instrumentales des différents mondes professionnels coexistant dans les exploitations agricoles fonctionnant selon plusieurs mondes professionnels de la polyculture élevage autonome en 2010.

6.3.2.2 ANALYSE DU DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS

Comme nous l'avons présenté dans la section 5.3.2, nous analysons le développement des mondes professionnels sur la base de leurs caractéristiques. Ainsi, le développement des mondes professionnels de l'autonomie est analysé comme une genèse au travers *(i)* de la cohérence entre dimensions du monde durant la transition, *(ii)* des finalités dynamiques de ces mondes mais aussi *(iii)* de la conformation de l'environnement en milieu par le travailleur.

Nous cernons l'initiation du développement de chacun des 16 mondes professionnels de la polyculture élevage autonome par l'analyse *(i)* des événements contribuant à la mise en incohérence des mondes professionnels de la polyculture élevage non autonomes sur la base desquels ils se sont développés et *(ii)* des sources d'incohérence en action durant ces événements ainsi que de leurs effets sur les mondes professionnels non autonomes (effets sur les normes professionnelles, sur les façons de faire, sur les objets ou sur les valeurs) alors en place.

Nous analysons les finalités de chaque monde professionnel et leurs évolutions durant leur développement sur la base d'une analyse croisée *(i)* des événements ayant marqué chaque transition, et de leurs effets sur le monde professionnel (effets sur les normes professionnelles, sur les façons de faire, sur les objets ou sur les valeurs) et *(ii)* de la chronologie des genèses instrumentales pour chaque monde professionnel.

Nous analysons la conformation de l'environnement en milieu en analysant l'évolution des mondes professionnels et leur mise en cohérence par les genèses instrumentales.

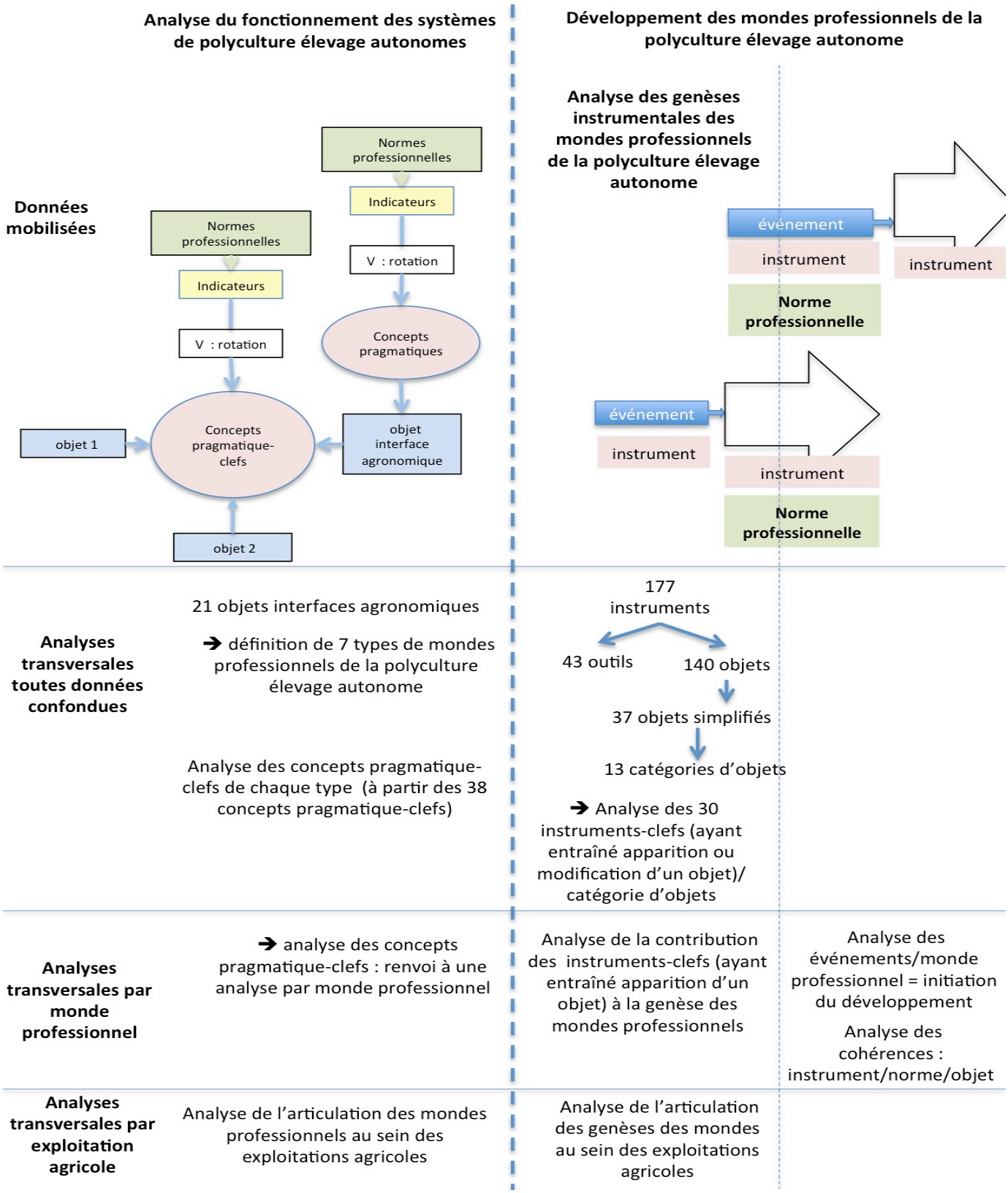

Figure 6 : analyses transversales des données issues des 10 monographies retraçant les mondes professionnels des systèmes de polyculture élevage autonomes étudiés et leur développement.

7 TRANSITION DES SYSTEMES DE POLYCULTURE ELEVAGE LAITIER VERS L'AUTONOMIE

Notre analyse porte sur le développement de 16 mondes professionnels de la polyculture élevage autonome. Ces 16 mondes ont été formalisés à partir de l'analyse de l'activité dans les 10 exploitations agricoles suivies dans le cadre de ce travail (Tableau 2). Ils correspondent à l'activité d'agriculteurs ou de groupes d'agriculteurs. Les agriculteurs de ces fermes ont développé ces mondes professionnels à partir de situations de polyculture élevage mobilisant des intrants (avec ou sans pâturage) ou directement après leur installation. Leurs développements démarrent *via* la mise en incohérence des mondes professionnels qui leur précédaient. Dans un premier temps, nous formalisons les processus à l'œuvre durant *(i)* cette mise en incohérence du monde, *(ii)* l'orientation du développement vers la polyculture élevage autonome ainsi que *(iii)* le rétablissement de la cohérence moteur du développement du nouveau monde professionnel. La contribution des genèses instrumentales à ces processus de développement est analysée. Nous analysons également l'articulation des développements des mondes professionnels des agriculteurs associés au sein d'une même ferme, entité de gestion agricole privilégiée. Dans un deuxième temps, nous décrivons les mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes issus de ces développements. Nous les abordons selon les objets agronomiques spécifiques qui les caractérisent et selon les concepts pragmatiques que mobilisent les agriculteurs pour agir sur leurs objets de travail. Cette analyse intrinsèque du fonctionnement des systèmes met en évidence les interactions entre cultures et élevages dans ces systèmes de polyculture élevage autonomes : nous distinguons 7 types de fonctionnement agronomique. Ces types de fonctionnement agronomique ne structurent pas nécessairement le travail des agriculteurs dans leur exploitation.

Tableau 2 : les mondes professionnels à l'œuvre dans les 9 fermes du RAD et le système de polyculture élevage autonome de l'INRA ASTER-Mirecourt en 2010

Travailleurs et groupes de travailleurs	Fermes	Passé non autonome
A1	**RAD1**	installation
A2	**RAD1**	0 pâturage
A3	**RAD1**	0 pâturage
A4	**RAD2**	installation
A5	**RAD2**	installation
A6	**RAD2**	pâturage
A7	**RAD2**	pâturage
A8	**RAD3**	0 pâturage
A9	**RAD4**	pâturage
A10	**RAD5**	pâturage
A11	**RAD5**	pâturage
A12	**RAD6**	0 pâturage
A13	**RAD7**	pâturage
A14	**RAD8**	0 pâturage
A15	**RAD9**	0 pâturage
A16	**INRA**	pâturage

7.1 TRANSITION DES SYSTEMES DE POLYCULTURE ELEVAGE : DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE

Pour mémoire, l'analyse de la transition est réalisée en mobilisant le concept de développement des mondes professionnels. Le monde professionnel formalise une organisation systémique de l'activité de l'agriculteur. Les dimensions en jeu pour l'agriculteur dans le cadre de la réalisation de son travail c'est à dire les objets sur lesquels il agit, ses façons de faire, ses connaissances, les normes professionnelles auxquelles il adhère et ses valeurs forment un système cohérent. Ce caractère systémique de l'activité apparaît fortement lors de l'analyse des transitions *en train de se faire* de ces agriculteurs. Leur travail change, ils l'abordent selon de nouveaux objets, ils l'effectuent selon des pratiques différentes, ils ne réfèrent plus aux mêmes normes professionnelles, ne prennent plus part aux mêmes groupes professionnels, ce qui a du sens pour eux change et, parfois même, la mise en œuvre de ces mondes est empreinte de valeurs qui ont évolué. Les 16 mondes professionnels de la polyculture élevage autonome formalisés sont issus d'une réorganisation systémique de l'activité des agriculteurs dans les 10 fermes. Au cours de ce chapitre nous analysons et formalisons *(i)* l'initiation de ce changement de monde professionnel, alors que ces agriculteurs travaillaient selon des mondes professionnels de polyculture élevage laitier mobilisant des intrants, *(ii)* l'orientation du développement vers la polyculture élevage autonome et *(iii)* les processus de développement à l'œuvre alors que celui-ci est initié.

7.1.1 UNE MISE EN INCOHERENCE DU MONDE PROFESSIONNEL DES SYSTEMES NON AUTONOMES

La transition vers la polyculture élevage autonome est initiée par une incohérence ressentie par l'agriculteur dans l'exercice de son activité. Cette incohérence met en mouvement le lien systémique liant les objets de son travail, ses façons de faire et les connaissances qu'elles incorporent, les normes professionnelles auxquelles il adhère ainsi que la façon dont il se positionne dans la société. Nous identifions quatre facteurs générant cette incohérence au sein de l'activité de l'agriculteur. Premier facteur, la découverte d'une nouveauté qui donne accès à l'impensable. Second facteur, l'émergence progressive d'une incohérence entre ce que l'agriculteur considère comme les bonnes façons de faire de l'agriculture (les normes professionnelles auxquelles il adhère) et ce qu'il fait (ses pratiques). Troisième facteur, des difficultés pratiques, économiques ou socio-professionnelles. Quatrième facteur, un changement imposé à l'agriculteur par des instances extérieures. Dans la majorité des cas, l'initiation de la transition des mondes professionnels vers la polyculture élevage autonome s'explique par une combinaison de ces facteurs (Tableau 3).

Nous avons précisé, dans le chapitre 2.3, que les systèmes de polyculture élevage autonomes restent minoritaires et donc originaux au sein du régime agricole dominant et consommateur d'intrants. Ainsi comment expliquer cette incohérence au sein du monde professionnel « dominant » chez une minorité d'agriculteurs ? Comment expliquer l'orientation du développement des mondes professionnels de ces agriculteurs vers l'autonomie et non pas vers une plus forte consommation d'intrants ou une autre orientation ? Les sources d'incohérence qui se manifestent dans les mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs qui mobilisent des intrants orientent plus ou moins les premiers pas de l'agriculteur. La découverte de la nouveauté et la tentative de lever une difficulté pratique sont des déclencheurs qui permettent à l'agriculteur de cibler les instruments qu'il va mobiliser pour tenter de rétablir la cohérence dans son monde professionnel. La prise de conscience d'un décalage entre ce que l'agriculteur fait et ce qu'il pense n'est pas suffisante à elle seule pour mettre l'agriculteur sur une piste d'instrument lui permettant d'initier la transition vers l'autonomie : toutefois, ce décalage oriente le développement du monde professionnel. Nous illustrons ces initiations et orientations du développement des mondes professionnels vers la polyculture élevage autonome à partir de nos 16 cas (Tableau 3).

Tableau 3 : facteurs de mises en incohérence des mondes professionnels de la polyculture élevage mobilisant des intrants.

agriculteurs	découverte de la nouveauté	incohérence entre le "faire" et les "normes"	difficultés pratiques	obligation extérieure
agriculteur (1)	oui : découverte du lien entre alimentation et santé		agriculture préservant la nature, préservation de la nature	
agriculteur (2)	oui : découverte de la diversité des façons de faire en agriculture	oui : venu progressivement par les engagements à la confédération paysanne		
agriculteur (3)		oui :" *avec la conf'(…), on avait des idées un peu contre le productivisme…"*	traverser l'autoroute avec les vaches pour accéder aux parcelles	
agriculteur (4)	oui : polyculture élevage autonome			
agriculteur (5)	oui : autonomie décisionnelle			
agriculteur (6)		oui : conf paysanne des idées aux actes	organisation du travail et nécessité de mettre en place un autre atelier	
agriculteur (7)		oui: confédération paysanne rejette une agriculture uniquement sur le plan des idées	difficulté des 15 ha en AB sans outillage	
couple (8)	découverte des systèmes agricoles économes, des concepts de décroissance et de simplicité volontaire	oui : travail pour les grosses structures et dans une grosse structure consommatrice en intrants, vectrice de gaspillages		
agriculteur (9)	oui : identification des causes de non rentabilité de ses ateliers vaches laitières et céréales	oui : changement brutal de normes professionnelles (sentiment de trahison vis à vis des coopératives/entreprises amont en agriculture)		
agriculteur (10)		oui : souhaite une approche simple de l'agriculture (sans achat extérieur)	fortes difficultés économiques : endettement, faible trésorerie	
agriculteur (11)	oui en formation AB découverte EBE/produit de plus de 30%		fortes difficultés économiques : endettement, faible trésorerie	
agriculteur (12)	rencontre avec André Pochon et découverte de la possibilité de vivre sans produire la totalité de son quota			
associés (13)		oui : la chambre d'agriculture lui propose un modèle de développement qui ne lui convient pas	difficultés avec l'alimentation du troupeau en hiver et difficulté de valorisation de l'herbe	
agriculteur (14)			problèmes de santé sur les animaux et volonté de chercher une meilleur rentabilité	
associés (15)			volonté d'élever les génisses au pâturage ; ration maïs qui fonctionnait mal	
collectif (16)	oui : découverte de l'agriculture biologique			nouveau cadre expérimental, nouveau cadre réglementaire

7.1.1.1 LES DIFFICULTES COMME SOURCES D'INCOHERENCE

Lorsque l'incohérence au sein du monde professionnel se manifeste par le biais d'une difficulté (technique, économique…), ou d'une volonté relative à la modification d'une pratique, le premier outil mobilisé par l'agriculteur durant la transition vise à résoudre cette difficulté et provoque une genèse au sein du monde professionnel de l'agriculteur.

Les associés (13) initient la transition à partir de difficultés à alimenter les vaches laitières durant la période hivernale (mammites…) et à valoriser correctement les surfaces en herbe. Ces difficultés se manifestent alors que l'aîné des deux frères associés tente d'intensifier le système de production hérité de son père par la mise en place de surfaces en maïs, alors que son père n'utilisait que de l'herbe et des betteraves fourragères. L'incohérence au sein de son monde professionnel se manifeste au travers de désaccords sur les solutions techniques proposées par les techniciens qui l'encadraient face à ces difficultés : des désaccords sur l'alimentation des vaches laitières avec le contrôleur laitier qui proposait un équilibre protéines/énergie en utilisant de l'urée, ce qui ne convenait pas à cet associé *«je ne vois pas l'intérêt de remettre de l'urée … »*, mais aussi des désaccords avec les techniciens de la chambre d'agriculture concernant l'orientation de la ferme et le devenir des prairies : *« j'allais à des réunions (…), ce n'était pas ce que j'attendais (…). A un moment donné, quand on vous dit de retourner des prairies pour aller faire du maïs, je dis non, ce n'est pas ma vision. On te dit : « Non, Monsieur agriculteur (13), vous allez droit au casse-pipe, vous n'y arriverez pas !... » j'en ai eu marre et j'ai dit : « Ce n'est pas grave, je vais me débrouiller tout seul »*. Finalement, les associés (13) découvrent l'existence d'un groupe départemental du RAD : ils démarrent par la mise en place du pâturage tournant (méthode Pochon[10]). L'optimisation de la valorisation de l'herbe par le pâturage devient un objet de leur travail et ils adhèrent aux principes d'autonomie du troupeau et d'économie en intrants véhiculés par le RAD.

L'agriculteur (11) démarre la transition vers l'autonomie et l'économie en intrants à partir de difficultés économiques sur son exploitation : de multiples événements (soucis sanitaires sur le troupeau, fort endettement…) ont conduit cet agriculteur et son épouse (10) dans une situation financière très délicate. Ils se tournent vers leur conseiller de gestion qui leur conseille de poursuivre dans la voie de l'intensification et de se relancer en contractant un crédit court terme : cette proposition suscite une réaction de rejet assez vive de la part de l'agriculteur (11) *« je l'ai mis dehors ! »* jugeant inacceptable l'idée de poursuivre en s'endettant une nouvelle fois. La découverte, lors d'une visite, d'une situation présentant un ratio [excédent brut d'exploitation (EBE)/produit] supérieur à 30% bouscule fortement les normes professionnelles qui étaient établies chez lui de longue date *« moi on m'avait expliqué quand j'étais à l'école, tu avais 30%..., une compta normale, c'était 30% de charges fixes grosso modo… un tiers de charges fixes, un tiers de charges opérationnelles, un tiers d'EBE. Quand je suis sorti de l'école, pour moi c'était ça… chez cet agriculteur, oui… Merde ! lui il fait 50% d'EBE… ».* L'agriculteur (11) et son épouse (10), forts de visites chez des agriculteurs autonomes, s'appuient sur des simulations économiques afin de se rassurer sur les résultats économiques à attendre des changements à opérer sur le plan technique.

---

[10] la méthode Pochon, du nom de son inventeur, préconise l'organisation d'un pâturage tournant avec des durées de présence courtes sur les parcelles, de 3 jours, des temps de repousse de 35 jours, et des prairies temporaires composées de ray-grass anglais et trèfle blanc.

L'agriculteur (14) faisait face à des problèmes de santé récurrents sur son troupeau (manque de tonicité des vaches laitières au vêlage…) qu'il conduisait alors en « zéro pâturage » (les vaches restaient dans un bâtiment toute l'année). Ces soucis de santé du troupeau, couplés à une prise de connaissance des structures agricoles, *via* ses engagements syndicaux et la volonté de réduire ses coûts de production l'ont conduit à questionner l'élevage des vaches intégralement en bâtiment *« Même si les vaches étaient enfermées tout le temps, on savait quand même que ce n'était peut-être pas l'idéal. Mais comme c'était un système qui était basé sur un modèle qui économiquement était censé fonctionner… ».* Il initie la transition vers l'autonomie par l'implantation de prairies et la mise en place du pâturage tournant afin de résoudre en partie les soucis de santé du troupeau. En plus de travailler sur ce nouvel objet, le pâturage décale les normes professionnelles de l'agriculteur *« le pâturage nous a amenés à être sans cesse en remise en cause… ».* Ce décalage des normes et l'adhésion aux principes de l'économie en intrants guidera fortement le développement du monde professionnel de l'agriculteur (14).

Les associés (15) initient le changement sur leur exploitation à partir d'une volonté d'élever les génisses au pâturage afin de *"valoriser les mauvaises terres de cultures"*. Ils débutent par l'implantation de prairies et élèvent les génisses sur d'anciennes terres de cultures, en prenant du recul sur l'occupation des sols dans leur exploitation par le passé.

Ainsi, des difficultés d'ordres économique ou technique peuvent se manifester dans les mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs non autonomes. Les difficultés économiques portent sur des niveaux d'endettement élevés et des trésoreries faibles limitant les capacités d'achat en intrants. Les difficultés techniques sont plus variées même si l'on retrouve majoritairement des difficultés de conduite alimentaire du troupeau. L'initiation du développement du monde professionnel peut aussi se manifester selon la volonté de tenter la mise en place d'une technique, telle que le pâturage pour les associés (15) afin de contourner les limites de leur système non autonome en place, c'est à dire valoriser leurs mauvaises terres de cultures. Ces difficultés focalisent la recherche d'instruments, de la part des agriculteurs, afin de les lever. Nous aborderons ces instruments plus en détail dans la section 7.1.3.2.

7.1.1.2 LA DECOUVERTE DE LA NOUVEAUTE COMME SOURCE D'INCOHERENCE

L'incohérence au sein du monde professionnel peut, en partie, être provoquée par la découverte d'une nouveauté qui décale le domaine du pensable pour l'agriculteur et lui donne accès à l'impensable : ce décalage ouvre de nouvelles perspectives à l'agriculteur. Le premier instrument mobilisé par l'agriculteur vise à intégrer cette nouveauté dans son travail, voire parfois, faire de cette nouveauté un objet potentiel de travail.

L'agriculteur (1), initialement installé dans un GAEC autonome en raison de son attirance pour la conduite des vaches au pâturage, découvre la conduite de la santé des vaches par leur alimentation dans le cadre d'une formation à la méthode Obsalim®. Cette découverte focalise son travail sur ce nouvel objet et l'incite à prendre de la distance vis à vis de l'orientation *« trop loin dans l'économie »* de ses associés et du Réseau Agriculture Durable. Cette découverte déstabilise son monde professionnel basé sur une alimentation très économe, basée sur la limitation d'usage de stocks. Il juge alors une trop forte économie en intrants et en stocks comme incompatible avec une alimentation ajustable au service de la santé animale.

L'agriculteur (5) découvre l'autonomie décisionnelle auprès de ses futurs associés et s'installe avec eux, motivé par l'idée d'agir selon son propre chef : il découvre une agriculture autonome capable de fonctionner à distance des recommandations techniques des coopératives : *« ça me plaît bien d'être autonome sur le plan décisionnel ».* Cette découverte l'amène à

travailler, dans un premier temps, à partir de l'expérience de ses associés expérimentés : l'observation de leur travail, le questionnement de leur expérience. L'agriculteur (5) adhère à cette capitalisation de l'expérience au sein du collectif du GAEC puis au sein de groupes d'échanges RAD et se distancie des structures d'accompagnement agricole plus conventionnelles, proposant une expertise technique plus descendante et moins dans le partage d'expériences, moins pertinentes sur sa situation agricole.

L'agriculteur (9) découvre brutalement les causes de non rentabilité de ses ateliers grandes cultures et lait à savoir des charges opérationnelles très élevées qui consommaient une large proportion du produit réalisé sur ces deux ateliers : *« ben ça a été une réflexion oui… c'est venu, c'est venu en 2009, ouais en 2008/2009, parce que je faisais pas mal de céréales et on m'a dit euh.. essaye de suivre tes céréales de plus prêt euh.. bon ben je dis je veux bien, j'applique, j'ai appliqué votre programme…(…). J'ai fait un super rendement, très bien (…). Sauf que au bout, et ben quand il a fallu payer mes céréales, ils m'ont dit ben ouais mais je suis désolé mais ça vaut rien quoi* ». Cet agriculteur, qui mobilisait les intrants selon les recommandations des techniciens de coopérative, rompt alors complètement avec ses objets de travail et accroît fortement sa surface en herbe en implantant des prairies de mélanges de graminées et de légumineuses, afin de ne plus fertiliser ses prairies. Il convertit son exploitation à l'agriculture biologique. Cette conversion amène l'agriculteur à adhérer aux normes professionnelles de l'agriculture biologique qu'il méconnaissait fortement auparavant.

L'agriculteur (12) est interpellé par André Pochon, dans le cadre d'une journée de formation sur les systèmes herbagers : il découvre qu'il peut gagner sa vie sur son exploitation laitière sans forcément produire la totalité de son quota et en mettant son troupeau au pâturage. Cette découverte lui ouvre des perspectives intéressantes : elle l'amène à désintensifier sa production, à implanter des prairies et aménager son parcellaire pour la mise en place d'un pâturage tournant tout en prenant de la distance vis à vis des pratiques intensives à l'animal et en zéro pâturage de son prédécesseur.

Le couple (8) découvre et prend la mesure de la mise en œuvre du concept de décroissance alors que l'un travaillait au sein d'un GAEC de polyculture élevage laitier intensif et consommateur d'intrants et que l'autre accompagnait, dans une structure agricole, les projets d'agrandissement de fermes intensives sur le plan administratif : *« c'est le concept de décroissance, que je ne connaissais pas, qu'on a découvert ensemble, à travers des revues, notamment par rapport à des revues qu'on a trouvées à Artisans du monde, une revue qui s'appelle Silence. Et puis on a notamment découvert Pierre Rabhi, comme d'autres gens – je ne sais pas si ça te dit quelque chose (…) Et pour nous ça a été…, pour moi ça a été quelque chose qui m'a un petit peu guidé, qui m'a donné un petit peu une voie. C'était un petit peu comme l'agriculture paysanne, sauf que matériellement moi j'étais toujours sur ma ferme soja fioul. Plus je me renseignais, plus j'avais envie d'évoluer…, que l'autre (les membres du GAEC au sein duquel il travaillait) était toujours en soja fioul, ne bougeait pas. Pour moi, le fossé se creusait entre ma tête, mon idéologie, où j'avais envie d'en venir, et ce qu'on faisait dans la réalité »* . Le couple découvre les systèmes de polyculture élevage autonomes, basés sur l'herbe et les voient comme une déclinaison des principes de la décroissance dans les systèmes laitiers. Ils achètent alors une ferme au parcellaire groupé afin de pouvoir mettre en œuvre leur projet et poursuivent la genèse de leur monde professionnel en adhésion avec les principes d'économie et de décroissance.

L'agriculteur (2) découvre la diversité des « *façons de travailler en agriculture* » en échangeant au sein du RAD et des CIVAM. Cette découverte le rassure sur des formes d'agriculture utilisant moins d'intrants et l'amène à faire de l'économie des intrants un objet de son travail. La réassurance par des groupes qui l'entourent dans ses choix d'autonomie et

d'économie sera le fil conducteur du développement du monde professionnel de cet agriculteur par la suite.

Le collectif (16) initie la transition sous l'effet de l'obligation à passer en systèmes autonomes et sous le cahier des charges de l'agriculture biologique. La découverte et l'observation des façons de pratiquer des agriculteurs biologiques permettent à ce collectif de dépasser l'image peu professionnelle qu'ils attribuaient à ces formes d'agricultures alternatives. Ils découvrent des pratiques alternatives permettant de dépasser la représentation qu'ils avaient de l'agriculture biologique et qu'ils formulaient par l'énonciation d'interdits *« pas le droit aux engrais, pas le droit aux pesticides, pas le droit aux antibiotiques… »*. Ils adhèrent progressivement à l'agriculture biologique et autonome en faisant de l'observation un objet de leur travail.

La découverte de la nouveauté nécessite une ouverture de l'agriculteur vis à vis de la nouveauté. Cette ouverture d'esprit facilite l'accès des agriculteurs à l'impensable : ils participent à des réunions, des formations, des discussions pour lesquelles ils n'ont *a priori*, pas de retour direct sur le temps qu'ils investissent. Ils font preuve d'une curiosité intellectuelle qui peut les amener ailleurs. Ainsi, l'agriculteur (11) participait à des formations sur l'AB lorsqu'il était en système non autonome *: « par curiosité intellectuelle (…) Voilà, ça fait partie de mon métier. Se renseigner, pas forcément pour appliquer, mais le fait de se renseigner, pour moi c'est… oui, pour garder, il y a toujours quelque chose à apprendre… ».* La découverte de la nouveauté offre à l'agriculteur l'accès à un nouvel objet de travail potentiel.

7.1.1.3 La prise de conscience du decalage entre ce que l'agriculteur fait et ce qu'il pense comme source d'incoherence

La prise de conscience du décalage entre ce que l'agriculteur fait et ce qu'il pense peut également provoquer l'incohérence au sein du monde professionnel. La prise de conscience de cette incohérence est souvent stimulée par d'autres facteurs d'initiation du développement du monde professionnel, comme en témoignent les nombreux cas d'études (Tableau 3) pour lesquels l'initiation correspond à une conjonction de facteurs de mise en incohérence. La découverte de la nouveauté mais aussi des difficultés pratiques peuvent faire émerger cette incohérence entre les façons de faire et les idées chez les agriculteurs. Par exemple, pour l'agriculteur (2) la découverte de formes d'agricultures autonomes amène alors à cette prise de conscience du décalage entre ses pratiques et le discours qu'il défend à la Confédération Paysanne : *« Et en même temps, la connaissance de la Conf' qui s'affermissait dans sa critique de la technique. (…). Et j'allais de l'idée jusqu'au concret (…) les systèmes herbe deviennent alors une évidence »*. Pour l'agriculteur du couple (8), la découverte du concept de décroissance le conduit à un décalage croissant entre ses idées et ses pratiques au sein de son GAEC intensif. Les difficultés de valorisation de l'herbe et de conduite alimentaire de son troupeau conduisent un des associés (13) à la prise de conscience du décalage entre ses pratiques d'intensification sur sa ferme et sa volonté de valoriser ses prairies permanentes.

Pour d'autres agriculteurs, cette prise de conscience du décalage entre les façons de faire et la pensée trouve son origine dans la volonté d'accomplissement personnel de l'agriculteur, dans son intégrité ou sa créativité qui prennent le pas sur le déroulement concret de son action. Toutefois, cette prise de conscience n'est pas suffisante à elle seule pour mettre l'agriculteur sur une piste d'instrument lui permettant d'initier la transition vers l'autonomie sur le plan pratique.

Ainsi, les agriculteurs (6) et (7), qui adhéraient à la Confédération Paysanne, ont souhaité dépasser le rejet de l'agriculture intensive et productive, exprimée par ce syndicat, et le mettre en œuvre en proposant de nouvelles façons de travailler en adhésion avec ce rejet. Le développement du monde professionnel de l'agriculteur (7) est empreint d'accomplissement personnel et de créativité : il expérimente des techniques de conduite de cultures en agriculture biologique, dans un territoire d'agriculture conventionnelle *« ce sont des trucs, le conventionnel serait incapable de penser qu'on pourrait faire ça. En fait, dans le processus, petit à petit, on se formate. » (…) « par plaisir d'essayer toujours.. en fait, à la base j'avais dit à David il y a 2 ans que j'arrêtais de faire des essais… mais c'est le plaisir de travailler, c'est le plaisir de chercher… »*. Bien qu'important dans l'initiation du changement chez ces deux agriculteurs, cette incohérence n'a pas orienté les premiers pas, sur le plan pratique, des agriculteurs (6) et (7) dans la genèse de leur nouveau monde professionnel. En effet, pour l'agriculteur (7) c'est la mise en place de ses propres filières de commercialisation de produits en agriculture biologique qui lui a permis de faire des essais et d'écouler les produits qui en étaient issus. L'agricultrice (6) a saisi une opportunité de filière afin de monter une activité en agriculture biologique au sein d'un GAEC en polyculture élevage autonome.

L'agriculteur (3) adhérait à la Confédération Paysanne *« on parlait déjà de productivisme à cette époque-là… »*. Il initie la transition à partir d'une volonté de faire pâturer les vaches laitières tout en devant faire face à un parcellaire peu accessible car séparé du bâtiment d'élevage par une autoroute. Cet agriculteur (3) travaillait en association dans un GAEC : il tente la traversée des vaches sur un pont au-dessus de l'autoroute et parvient ainsi à faire pâturer les vaches tout en prenant de la distance vis à vis du frein psychologique de l'accessibilité qui était présent dans le GAEC : *« Mes associés étaient très sceptiques, ils avaient très peur, emmener un troupeau de vaches, c'est vrai, de 50-60…, on avait quand même entre 50-60 vaches, sur un pont… On a fait progressivement, on a commencé par passer les vaches taries, il y avait trois ou quatre vaches à chaque fois. On s'est fait un peu la main comme ça »*. L'accessibilité du troupeau au parcellaire restera le fil conducteur du développement de son monde professionnel.

Un agriculteur (4) et une agricultrice (10) étaient acquis à la cause de l'autonomie bien avant la transition : l'agriculteur (4) s'est installé dans un GAEC autonome et a adhéré à l'expérience et aux normes professionnelles de ses associés tout en les questionnant afin de les retravailler pour son propre compte. L'agricultrice (10) travaillait avec son époux dans un système de polyculture élevage intensif et consommateur en intrants, et articulait difficilement son monde professionnel et celui de son mari. La transition vers l'autonomie lui a permis de rétablir la cohérence au sein de son monde professionnel et de mieux articuler son activité administrative avec les activités de son mari sur la ferme. Cette transition lui a également permis de remettre en cohérence ses façons de penser l'activité et ses façons de faire.

Ainsi, les mondes professionnels qui ont évolué à partir de la prise de conscience de l'incohérence devenue insupportable entre les pratiques et ce qui avait du sens pour les agriculteurs sont empreints d'accomplissement personnel, d'intégrité ou de créativité, facilitant la prise d'initiative des agriculteurs allant contre des normes professionnelles dominantes de leur région et facilitant aussi la réassurance alors que leurs pratiques sont très différentes des pratiques des agriculteurs qui les entourent. Pour ces agriculteurs, le développement du monde professionnel est initié lorsque les valeurs prennent le pas sur les actes. Toutefois, la prise de conscience du décalage entre l'action et la pensée passe, pour la majorité des agriculteurs, par la découverte de la nouveauté ou par l'épreuve d'une difficulté à surmonter.

L'initiation du développement des 16 mondes professionnels passe par une incohérence ressentie par l'agriculteur dans le monde professionnel de la polyculture élevage non autonome. Cette incohérence provient des effets synergiques de plusieurs sources parmi les quatre sources formalisées : des difficultés pratiques, le décalage entre ce que l'agriculteur fait et ce qu'il pense, l'accès à l'impensable par la nouveauté, ou le changement imposé par l'extérieur. Ces sources d'incohérence permettent, non seulement de mettre à mal un monde professionnel en place, à savoir le monde professionnel de la polyculture élevage non autonome solide et établi, mais en plus, ils permettent aux agriculteurs d'accéder à des façons de penser leur travail et d'agir qui ne leur étaient pas pensables auparavant : il en est ainsi de la découverte de la décroissance chez le couple (8), de la découverte de la possibilité de vivre sur son exploitation sans produire la totalité de son quota laitier chez l'agriculteur (12)… Ces mises en incohérence contribuent à l'orientation du développement des mondes professionnels vers l'autonomie. Le développement initié et orienté laisse place à un processus en partie autonome et en partie social : nous formalisons les processus à l'œuvre et tentons de cerner les sources de créativité de ces agriculteurs, concepteurs de leur situation de travail.

7.1.2 L'AGRICULTEUR CONFORME SON ENVIRONNEMENT EN MILIEU DE TRAVAIL : UN PROCESSUS DE CONCEPTION PAS A PAS GUIDE PAR LA RECHERCHE DE COHERENCE

Le développement des mondes professionnels est guidé par la conformation de l'environnement de travail en milieu pour le travailleur. Nous travaillons la conformation de l'environnement en milieu en mobilisant le concept de *development* ou autrement appelé conception ou conduite de projet (Béguin, 2010). La conduite de projet se déroule ici selon une dialectique entre deux plans de l'action, le *logos* et la *praxis,* c'est à dire entre le problème/la résolution du problème, le souhaitable/le possible et le virtuel/le réel. C'est un processus finalisé sans que cette finalité soit nécessairement explicite. Nous faisons l'hypothèse que la finalité de ce développement du monde professionnel de l'agriculteur est la cohérence interne du monde professionnel. Ainsi, en reprenant la distinction de Samurçay et Pastré (1998) entre activité constructive et activité productive, nous formalisons l'activité constructive des agriculteurs comme la construction d'un milieu de travail au sein duquel l'agriculteur peut réaliser concrètement son activité en cohérence avec les normes professionnelles auxquelles il adhère et en restant le plus fidèle possible aux valeurs auxquelles il croit. Dans le cadre du développement des mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes, nous étudions la conformation du milieu de travail par l'agriculteur lui-même : la dialectique implique deux plans de l'action de l'agriculteur qui est le concepteur de sa propre activité et de sa propre expérience. Autrement dit, le développement du monde professionnel de l'agriculteur relève du *« dialogue avec la situation »* pour reprendre une expression de Schön (1983). Toutefois, ici le dialogue est orienté. La perspective d'un dialogue laisse entrevoir la place pour un autre interlocuteur que l'agriculteur et sa situation : nous creuserons cette piste en réfléchissant aux apports de ce travail dans une perspective d'accompagnement des agriculteurs vers la polyculture élevage autonome ultérieurement. En nous inspirant de la conduite de projet (Béguin, 2010), nous formalisons cette transition *en train de se faire* comme une mise en tension entre une intention initiale et les résistances rencontrées par l'agriculteur durant l'effectuation de son travail. Nous travaillons ces dialectiques entre plans de l'action selon deux distinctions analytiques destinées à appréhender cette mise en tension : la construction et la résolution de problèmes et le souhaitable et le possible.

La construction et la résolution de problèmes est une dialectique qui insiste sur le diagnostic que porte l'agriculteur concernant les difficultés qu'il rencontre. Le développement

des mondes professionnels du collectif (16) et de plusieurs agriculteurs du RAD ont mis en évidence l'importance des méthodes de diagnostic telles que Posipré (diagnostic des maladies sur les céréales, sur la base d'observations menées sur les plantes, et recommandations de déclenchement de traitement fongicide selon des seuils d'infestation), la méthode Obsalim® (Giboudeau, 2012) (méthode de diagnostic de la santé des animaux sur la base d'observations bien formalisées avec des indicateurs et permettant d'établir un lien entre santé et alimentation. Les observations sont traduites en recommandations alimentaires), ou encore l'observation accrue des cultures et des animaux afin de définir la nécessité d'agir ou de ne pas agir. Le monde professionnel du responsable de l'installation expérimentale de Mirecourt s'est, en grande partie, construit à partir de l'identification des problèmes de fonctionnement du système de polyculture élevage (reproduction des vaches laitières, difficultés à contenir l'enherbement des grandes cultures…) et la résolution de ces problèmes : la construction des problèmes a nécessité la mise en place de méthodes de diagnostic spécifiques des problèmes rencontrés (Gouttenoire *et al.*, 2010; Coquil *et al.*, 2014b). Les instruments de diagnostic font l'objet d'utilisations variées chez les agriculteurs. L'agriculteur (9) retient essentiellement les solutions issues de la mise en œuvre de la démarche Obsalim®, à savoir, distribuer du foin aux vaches en tête de repas. L'agriculteur (12) mobilise cette même démarche afin de réaliser des diagnostics fréquents de l'état de santé de ses animaux, sur la base desquels il ajuste les repas distribués à ses vaches. Les démarches de diagnostic, ou de construction de problèmes, sont porteuses de nombreuses connaissances mises au service de la capacité des agriculteurs à agir.

La mise en tension du souhaitable et du possible renvoie à l'expression d'une volonté et la recherche de la faisabilité par l'agriculteur. Cette dialectique est à l'œuvre durant le développement des mondes professionnels des agriculteurs alors qu'ils découvrent de nouvelles normes professionnelles, de nouvelles pratiques, ou alors qu'ils observent différemment leurs objets de travail en raison d'un changement déjà en cours : le domaine du souhaitable évolue selon des dynamiques autonomes ou sociales chez l'agriculteur. Nous qualifions ces dynamiques d'autonomes car le domaine du souhaitable évolue en partie en réponse au développement du monde professionnel, stimulé par la recherche de cohérence interne au monde. Nous qualifions cette dynamique de sociale car les nouvelles normes professionnelles auxquelles se réfèrent les agriculteurs donnent un nouveau sens à l'activité de l'agriculteur, mais amènent aussi l'agriculteur à faire évoluer son entourage professionnel : les nouvelles rencontres, les formations… sont des sources d'évolution importantes du domaine du souhaitable. Quelles que soient les sources d'inspiration, le souhaitable est source de projection, de construction de représentations de ce que sera le futur. Ainsi, à partir de sa découverte des systèmes herbagers dans le cadre d'une journée organisée par le RAD, l'agriculteur (12) se projette en visant, à terme, un système laitier autonome entièrement herbager. L'agriculteur (7), fort de l'observation du comportement de plusieurs espèces de grandes cultures cultivées en culture pure, projette l'association de plusieurs cultures aux caractéristiques complémentaires en matière de recouvrement du sol mais aussi en matière de rigidité des tiges. De ces souhaits et projections émergent des mises en action qui révèlent progressivement le champ du possible. L'agriculteur (12) conserve une part de cultures fourragères annuelles (maïs ensilage puis betteraves fourragères…), et de grandes cultures (céréales et protéagineux à destination du troupeau) afin de renouveler ses prairies et d'assurer la disponibilité d'aliments variés pour ajuster les rations de ses animaux suivant leur état de santé. L'agriculteur (7) teste des associations d'espèces en cultures annuelles avec succès. Ce test ouvre des perspectives en matière de mélanges à réaliser mais aussi en matière de stabilité du rendement de ses cultures

associées : leurs caractéristiques complémentaires leur permettent de compenser les pertes de rendement d'une espèce par la présence de l'autre espèce.

Cette mise en tension entre le souhaitable et le possible est particulièrement importante concernant deux dimensions biotechniques durant le développement des systèmes de polyculture élevage laitier autonomes : l'accessibilité des vaches laitières au parcellaire, et les potentialités agronomiques des parcelles.

Le développement des systèmes de polyculture élevage autonomes passe le plus souvent par une alimentation des vaches laitières basée sur l'herbe. Les agriculteurs développent leur système en valorisant l'herbe par la mise en place ou par l'optimisation du pâturage tournant, fer de lance de la « méthode Pochon » et outil emblématique du RAD. La mise en place du pâturage amène les agriculteurs à considérer ou reconsidérer l'accessibilité des vaches laitières au parcellaire afin d'assurer leurs aller-retour quotidiens voire biquotidiens entre la salle de traite et les parcelles : les agriculteurs souhaitent un accès maximum à leur parcellaire, rendant possible le pâturage sur l'ensemble des parcelles, y compris sur des prairies temporaires insérées dans des rotations culturales. La transition vers des systèmes autonomes fait émerger trois façons de travailler le « possible » à partir d'une accessibilité maximum souhaitée. Certains agriculteurs ne reconsidèrent pas l'accessibilité de leur parcellaire pour leurs vaches laitières : l'accessibilité est en générale suffisante ou elle est insuffisante mais perçue comme immuable. Les associés (15) avaient construit un bâtiment d'élevage sans accessibilité au parcellaire : considérant ce choix comme une irréversibilité, ils optent pour l'affouragement en vert de leur troupeau *« à l'époque le choix de la proximité, non, il ne nous a pas effleurés. On le regrette d'ailleurs »*. D'autres agriculteurs augmentent l'accessibilité de leurs vaches laitières au parcellaire par des aménagements parcellaires. Les agriculteurs (associés (1), (2) et (3), l'agriculteur (12), l'agriculteur (14)) aménagent leur parcellaire par des échanges de parcelles avec des voisins ou en aménageant des voies d'accès à leurs vaches leur permettant de contourner des obstacles (autoroute…). Le couple (8) choisit de s'installer sur une ferme au parcellaire groupé afin de mettre en place un pâturage tournant. Enfin, des agriculteurs reconsidèrent la mobilité de leurs animaux. Les agriculteurs (3) et (9) reconsidèrent l'accessibilité de leurs vaches au parcellaire sans aménagement supplémentaire. L'agriculteur (3) parvient ainsi à faire pâturer ses vaches sur des parcelles en les faisant passer sur un pont au-dessus d'une autoroute. Il commente ce rapport renouvelé à son parcellaire *« on se crée des contraintes, c'est dans la tête, est-ce que ce n'est pas possible de passer les bêtes de l'autre côté de l'autoroute ? On a des terres qui ne sont pas si loin que ça… parce que si on veut, à 2-300 mètres, on arrivait à avoir des parcelles. Le frein c'était de passer l'autoroute avec des vaches… ».*

La transition vers des systèmes de polyculture élevage autonomes amène les agriculteurs à travailler en mobilisant moins d'intrants, mais aussi à changer leur assolement. L'herbe prend généralement une place plus importante dans l'assolement, notamment par l'implantation de prairies temporaires insérées dans les rotations culturales. Les cultures se prêtant à des itinéraires techniques mobilisant peu d'intrants sont favorisées. Ces modifications conduisent les agriculteurs à reconsidérer les potentialités de leurs parcelles. L'implantation des prairies temporaires débute souvent selon la prairie *« type Pochon* », à savoir le mélange du ray-grass anglais et de trèfle blanc véhiculé par le RAD il y a quelques années. Durant leur transition, les agriculteurs questionnent tous ce mélange en prenant connaissance, par la pratique, de ses limites sur des parcelles séchantes, ou de ses limites d'exploitation en fauche… Des agriculteurs spécifient, au fil de leur transition, des mélanges de graminées et de légumineuses fourragères pour chacune de leur parcelle, en découvrant les caractéristiques à prendre en compte pour

réaliser ces choix (type de sol, exposition de la parcelle, portance, usage). Des agriculteurs caractérisent des secteurs de parcellaire selon de nouveaux concepts pragmatiques afin de conduire leurs cultures selon des itinéraires techniques mobilisant moins d'intrants : l'agriculteur (7) et les associés (15) distinguent les parcelles au sol profond et les parcelles au sol moins profond, afin de définir les secteurs du parcellaire dans lesquels ils peuvent conduire les cultures de féverole et de maïs, nécessitant de l'eau au printemps, en faisant l'impasse sur l'irrigation.

La conformation de l'environnement en milieu de travail est un moteur du développement des mondes professionnels guidé par la recherche de cohérence au sein du monde professionnel. La cohérence implicitement recherchée est en permanente recomposition durant le développement des mondes professionnels : le développement est non téléologique. La conformation de l'environnement en milieu n'est pas un processus de réduction linéaire du domaine du souhaitable en possible, ce n'est pas non plus un processus linéaire de réduction de l'incertitude par la mise en évidence et la résolution de problèmes. C'est un processus laissant de la place à la découverte de nouveautés dans l'action mais aussi dans l'interaction avec autrui, amenant l'agriculteur à revoir le domaine du souhaitable puis à le confronter à la réalité de sa situation. La conformation de l'environnement en milieu est ainsi une formalisation de la conduite de projet au service de l'expérience des acteurs eux-mêmes, encore appelée conception pas à pas (Coquil *et al.*, 2014b). La conformation de l'environnement en milieu est l'un des processus contribuant au développement des mondes professionnels : nous analysons plus en détail le développement des mondes professionnels par l'analyse de la contribution des genèses instrumentales, mais aussi par l'analyse de l'articulation des développements des mondes professionnels lorsque plusieurs agriculteurs travaillent dans une même exploitation agricole, entité de gestion intégratrice de la polyculture élevage autonome.

7.1.3 GENESES INSTRUMENTALES ET DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS

Durant la transition, les agriculteurs mobilisent des artefacts qu'ils mettent au service de la recherche d'autonomie et d'économie en intrants dans leur système. Ces artefacts, à la rencontre de l'usage des agriculteurs, sont transformés en instruments de leur action. Cette rencontre entre l'usage et l'artefact transforme l'artefact, mais il transforme aussi les façons de faire de l'agriculteur en faisant apparaître ou en modifiant les objets de son travail. L'analyse de la genèse instrumentale mobilise l'instrument comme un révélateur des dynamiques de développement des mondes professionnels.

Par l'approche instrumentale, qui nous donne un point de vue sur la succession des instruments mobilisés durant la transition, nous tentons d'approfondir notre compréhension des genèses à l'œuvre dans la mise en place des mondes professionnels. Par cette approche, nous souhaitons comprendre les processus de mobilisation des instruments par les agriculteurs et les genèses stimulées au sein de leur monde professionnel : ainsi nous visons une formalisation de la transition *en train de se faire*. Nous faisons l'hypothèse que cette approche instrumentale nous permettra de progresser dans la mise à disposition d'artefacts pour les agriculteurs qui souhaitent évoluer vers l'autonomie.

Dans le premier chapitre, nous analysons la contribution des genèses instrumentales au développement des 16 mondes professionnels de la polyculture élevage autonome. Dans le second chapitre, nous nous intéressons au panel d'artefacts mobilisés par les polyculteurs-éleveurs étudiés afin de développer leur monde professionnel de l'autonomie.

7.1.3.1 GENESES INSTRUMENTALES DES 16 MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME

La genèse de chacun des 16 mondes professionnels de la polyculture élevage autonome a nécessité l'usage de 3 à 24 instruments successifs. Nous nous focalisons sur les instruments-clefs de la transition, à savoir les instruments dont l'usage fait apparaître ou modifie les objets sur lesquels l'agriculteur agit durant la transition et fait évoluer les normes professionnelles auxquelles il adhère. Nous analysons la contribution de ces genèses instrumentales successives au développement des mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes. L'usage des instruments-clefs successifs transforme les façons de faire des agriculteurs, fait apparaître de nouveaux objets dans leur activité et amène les agriculteurs à reconsidérer ce qui a du sens et de l'importance dans l'exercice de leur métier, voire à repenser leur place dans la société.

Nous avons illustré l'importance du premier instrument mobilisé par les agriculteurs lors de l'initiation du développement des mondes professionnels dans le chapitre (7.1.1). Ainsi, lorsque l'incohérence ressentie par les agriculteurs provient de la découverte d'une nouveauté, ou d'une difficulté dans l'exercice de son métier selon un monde professionnel antérieur, le premier instrument mobilisé pour concrétiser cette nouveauté ou sortir de cette difficulté oriente le développement des mondes vers la polyculture élevage autonome.

Une fois initiée, la genèse instrumentale se poursuit et oriente le développement des systèmes autonomes selon trois dynamiques. Tout d'abord, le déplacement de l'activité de l'agriculteur, qui change d'objets, modifie ses façons de faire, ce qui peut faire apparaître de nouvelles difficultés pratiques qu'il faut lever ou de nouvelles envies d'évolution à tenter. Ensuite, l'apparition de nouvelles normes professionnelles, liées aux instruments mobilisés, déplace ce qui a du sens pour l'agriculteur dans l'exercice de son activité et oriente les artefacts vers lesquels il se tourne dans sa recherche d'autonomie. Enfin, des nouveautés (nouveaux artefacts, nouvelles normes professionnelles…) peuvent se manifester au cours de la genèse, au travers de rencontres, de parcours de formation avec les nouvelles relations socioprofessionnelles parmi lesquelles le RAD… Ces nouveautés peuvent nourrir le processus de genèse. Les genèses des 16 mondes professionnels recourent toutes à ces trois dynamiques fortement marquées par la recherche de cohérence au sein du monde professionnel durant son développement. Nous abordons cette genèse instrumentale en nous centrant sur les instruments-clefs des transitions faisant apparaître un nouvel objet et déplaçant le sens du travail de l'agriculteur (Tableau 4).

Le développement du monde professionnel de l'agriculteur (1) est initié par la découverte de nouvelles modalités de gestion de la santé des animaux *via* l'alimentation dans le cadre d'une formation à la méthode Obsalim®. Ce travail sur la santé des animaux par la conduite de l'alimentation amène l'agriculteur à se distancier des normes du RAD et de celles de ses associés qui visent à limiter les stocks de fourrages disponibles afin de maximiser le pâturage. L'agriculteur (1) augmente la part de stocks et leur composition (plus de maïs ensilage) afin de pouvoir ajuster les rations, y compris durant le pâturage d'été. Les sécheresses estivales et printanières successives renforcent la prise de distance de l'agriculteur (1) vis à vis de la limitation des stocks et le conduisent à augmenter la quantité de stocks ainsi que leur diversité (méteils, sorgho, interculture, enrubannage de luzerne) pour faire face aux sécheresses et assurer la production du quota laitier. Le développement du monde professionnel de l'agriculteur (1) est empreint d'intégrité, ce qui l'amène à travailler fortement en cohérence avec les normes professionnelles auxquelles il adhère.

Tableau 4 : genèses instrumentales des 16 mondes professionnels de la polyculture élevage autonome : une approche par les instruments-clefs déplaçant l'activité des agriculteurs (provoquant l'apparition de nouveaux objets et de nouvelles normes professionnelles).

agriculteur	item	genèse 1	genèse 2	genèse 3	genèse 4
agriculteur (1)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	améliorer la santé des vaches fourrages **formation obsalim** **distance/RAD et associés : trop loin dans l'économie**	sécuriser les stocks de fourrages fourrages **sécheresse** **distance/RAD : travail sur les méteils, les sorghos, l'enrubannage de luzerne...**		
agriculteur (2)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	découvrir les alternatives observations **Le RAD et CIVAM** **adhésion/RAD : découverte de la diversité**	participer aux débats citoyens réseau **discussions/contacts avec les clients** **adhésion/collectifs locaux : richesse des échanges**		
agriculteur (3)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	valoriser l'herbe de manière économe, augmenter l'accessibilité fourrages **aménagement parcellaire** **distance/freins psychologiques : l'accessibilité c'est dans la tête**			
agriculteur (4)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	acquérir de l'expérience observations **expérience des "anciens"** **distance/expérience**			
agriculteur (5)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	acquérir de l'expérience sur la conduite du pâturage observations **expérience des "anciens"** **adhésion/collectif : aspect humain me plaît bien**	ajuster les repas sans le contrôleur laitier animal **formation obsalim** **distance/encadrement technique : ils viennent à la pêche aux infos**		
agriculteur (6)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	créer une clientèle de vente directe vente **discussions/contacts avec les clients** **distance/filière . Recul/vente directe : pas satisfaisant sur le plan intellectuel…**			
agriculteur (7)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	augmenter la productivité productivité **occupation des sols** **distance/voisins : pâturage et utilisation de pesticides**	expérimenter la conduite de cultures en AB, créer un atelier autonome observations **filière** **distance/conf' ; faire des essais,** **distance/intensif : désintensifier**	limiter les interventions culturales observations **AB et non utilisation de la chimie** **distance/conventionnel : essais qu'ils ne peuvent pas tenter (rémanence)**	
couple (8)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	faire pâturer au maximum les vaches laitières fourrages **parcellaire goupé** **distance/encadrement agricole : refus de quota supplémentaire**	ajuster les besoins en fourrages et les aliments disponibles équilibres **effectifs animaux** **réassurance/autonomie : ne pas faire son quota et être bien dans sa peau**	payer des charges sociales fixes économie **comptabilité au forfait** **adhésion/décroissance : éviter le gaspillage**	maintenir des prairies productives productivité **renouvellement des prairies** **distance/prairies naturelles : une prairie de 8 à 10 ans**

Tableau 4 (suite) : genèses instrumentales des 16 mondes professionnels de la polyculture élevage autonome : une approche par les instruments-clefs déplaçant l'activité des agriculteurs (provoquant l'apparition de nouveaux objets et de nouvelles normes professionnelles).

agriculteur	item	genèse 1	genèse 2	genèse 3	genèse 4
agriculteur (9)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	limiter les épandages d'azote sur prairies fourrages **implantation prairies** **distance/AB : peu professionnelle et parcelles sales**	gérer la santé par l'alimentation animal **formation obsalim** **adhésion/obsalim : pas ce qu'on nous apprend à l'école**	limiter l'enherbement des cultures sans herbicide cultures **AB et non utilisation de la chimie** **adhésion/AB : bon rendement**	éviter le maïs et sa nécessaire complémentation azotée fourrages **stocks avec moins de maïs** **distance/passé : ce n'est plus la recherche du rendement à bloc ;** **distance/conventionnel : maïs est une plante déséquilibrée**
agriulteur (11)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	viser d'autres performances économiques économie **EBE/produit** **normes bousculées : même EBE que moi avec 2 fois moins de CA**	se rassurer des résultats économiques des changements de système économie **simulation économique** **difficultés de distance/technicien : 2 à 3 ans**	optimiser la valorisation de l'herbe de manière économe fourrages **pâturage tournant (méthode Pochon)** **difficultés distance/passé : travail comme mon père**	
agriculteur (12)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	démarrer le pâturage des vaches laitières fourrages **implantation prairies** **distance/prédécésseur : pas de portance**	faire des abris aux vaches fourrages **aménagement parcellaire** **distance/prédécesseur : présence d'arbres**	observer l'état de santé des animaux animal **formation obsalim** **adhésion/rally poils et homéopathie**	fractionner et ordonner le repas pour améliorer la santé des animaux travail **formation obsalim** **adhésion/rally poils et homéopathie**
associés (13)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	optimiser la valorisation de l'herbe de manière économe fourrages **pâturage tournant (méthode Pochon)** **adhésion/RAD : optimiser l'utilisation de l'herbe**	diminuer l'utilisation d'herbicides cultures **CTE** **adhésion/autonomie**		
agriculteur (14)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	améliorer la santé des vaches par le pâturage et réduire les coûts fourrages **pâturage tournant (méthode Pochon)** **distance/recettes : pâturage nous a amené à être sans cesse en remise en cause**	améliorer la santé des vaches par le pâturage et réduire les coûts fourrages **pâturage tournant (méthode Pochon)** **distance/recettes : pâturage nous a amené à être sans cesse en remise en cause**	diagnostiquer le degré d'atteinte par les maladies des céréales et réaliser des mélanges de variétés cultures **Posipré** **distance/ recommandations coopérative : accepte de ne pas être en 0 maladie**	produire des semences fermières cultures **production de semences** **adhésion/autonomie et biodiversité**
associés (15)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	élever des génisses sur les mauvaises terres de cultures potentialités **ration** **distance/passé : occupation des sols**	optimiser la valorisation de l'herbe dans les rotations sans accessibilité des vaches au parcellaire fourrages **affouragement en vert** **distance/accessibilité : à l'époque le choix de la proximité ne nous a pas effleuré**		
collectif (16)	objets catégories d'objets artefacts normes professionnelles	découvrir les pratiques et les fermes en AB observations **le GAB et les Bios** **adhésion/AB : arrêt de l'image peu professionnelle**	limiter les mauvaises herbe dans les rotations cultures **pâturage tournant (méthode Pochon)** **adhésion/autonomie**	rationner sans complémentation azotée équilibre **équilibre de la ration** **distance/conventionnel : ration la moins déséquilibrée**	diagnostiquer et soigner les maladies sans recours à l'allopathie et au vétérinaire observations **le GAB et les Bios** **réassurance/groupe animalier : échanges pour se former**

Le développement du monde professionnel de l'agriculteur (2) est initié par la découverte de la diversité des formes d'agriculture dans le cadre d'une formation CIVAM. Cette découverte le rassure et lui permet progressivement d'adhérer aux formes d'agriculture plus économes en intrants. La genèse de son monde professionnel se poursuit par la découverte *via* une réflexion collective avec des agriculteurs locaux, de la cohérence des formes de vente directe de produits issus de fermes autonomes, avec la demande sociétale. Ainsi, ces genèses sont guidées par les réflexions collectives auxquelles participe l'agriculteur (2) et sont empreintes de ses valeurs d'ouverture d'esprit et de coopération dans les collectifs auxquels il adhère.

L'agriculteur (3) initie le développement de son monde professionnel par la volonté de faire pâturer ses vaches laitières. Il adhère aux principes de l'agriculture économe basée sur l'alimentation des vaches en maximisant le pâturage et prend de la distance vis à vis du frein psychologique de l'accessibilité des vaches laitières au pâturage qui était présent dans le GAEC. Le développement de son monde professionnel se poursuit dans le collectif du GAEC en adhésion avec les principes d'économie qu'il traduit en un pâturage maximisé.

L'agriculteur (4) s'est installé dans un GAEC en polyculture élevage autonome afin de travailler selon les principes d'économie en intrants et d'autonomie. Il s'installe dans un GAEC dans l'optique de prendre la succession d'un des associés. Il développe son monde professionnel par l'observation et le questionnement de l'expérience des anciens : il la remet en travail afin de la transformer en sa propre expérience. Les modalités d'interactions entre l'agriculteur (4) et son associé plus expérimenté sont empreintes de respect et de considération.

La genèse du monde professionnel de l'agriculteur (5) démarre par la découverte de l'autonomie décisionnelle au sein du GAEC dans lequel il s'installe alors : il adhère au principe de développer sa propre expérience afin d'être en mesure d'agir plus indépendamment. Cette norme en provenance du RAD guide la genèse de son monde professionnel. Ainsi, respectueux de l'expérience de son prédécesseur au sein du GAEC, il observe son travail et questionne son expérience sur le pâturage afin de développer ses propres savoir-faire. Alors qu'il souhaite agir plus indépendamment du conseil du contrôle laitier et du centre d'insémination, qu'il juge inapproprié dans sa situation, l'agriculteur (5) découvre la méthode Obsalim® et initie une dynamique collective au sein du groupe RAD de son département afin de mettre sur pied un groupe d'échanges de pratiques et de capitaliser sur les liens entre santé et alimentation du troupeau.

L'agricultrice (6) développe son monde professionnel à partir du souhait de créer son propre atelier au sein du GAEC dans lequel elle travaillait, en saisissant l'opportunité de la création d'une filière de poulets sous cahier des charges de l'agriculture biologique dans sa région. Très empreint d'accomplissement personnel, le monde professionnel de l'agricultrice (6) se développe en se distanciant de cette dynamique de filière : elle démarre alors la vente directe de volaille en parallèle à l'élevage pour la filière. Ce nouvel objet sera le fil conducteur de la genèse de son monde professionnel.

L'agriculteur (7) initie le développement de son monde professionnel à partir de la volonté de réaliser des propositions concrètes d'agriculture non productiviste, en adhésion avec les idées de la Confédération Paysanne. La genèse de son monde professionnel passe par le développement de ses propres filières de commercialisation de produits végétaux qui lui permettent de convertir son exploitation à l'agriculture biologique tout en assurant l'écoulement de ses produits. L'agriculteur (7) travaille selon de nouveaux objets qui, par l'observation et sa créativité, stimulent des essais. La genèse de son monde professionnel est empreinte d'accomplissement personnel : *« on a toujours une longueur d'avance… » « Mais c'est le plaisir de travailler, c'est le plaisir de chercher… ».*

Le couple d'agriculteurs (8) initie la genèse de son monde professionnel commun par la découverte du concept de décroissance et de la déclinaison possible en polyculture élevage laitier *via* les systèmes autonomes et économes. La genèse de leur monde professionnel se fait en adhésion avec ces principes de décroissance (limitation de la consommation), d'autonomie et d'économie : le développement de leur monde professionnel est empreint d'intégrité envers ces principes et de préservation des ressources. Ils achètent une ferme au parcellaire groupé dans une région arrosée, afin d'avoir une pousse de l'herbe régulière. Ils mettent en place une comptabilité au forfait, outil découvert dans leurs expériences professionnelles précédentes, afin de limiter le gaspillage de matériel. Ils découvrent les difficultés de maintenir l'autonomie en fourrages lors d'années sèches, et limitent alors les effectifs animaux afin de rester autonomes. Ils découvrent la diminution de productivité de leurs prairies au bout de 8 à 10 ans et se distancient alors de leur volonté initiale de maintenir des prairies permanentes : ils implantent des prairies temporaires.

La genèse du monde professionnel de l'agriculteur (9) est initiée par la découverte brutale de la non rentabilité de ses ateliers laitiers et de grandes cultures à savoir des charges opérationnelles très élevées. L'agriculteur (9) rompt alors avec ses normes professionnelles et convertit son exploitation au cahier des charges de l'agriculture biologique. Cette conversion brutale amène cet agriculteur à tester les pratiques agricoles enseignées dans les cursus de formation en agriculture biologique, à découvrir les nouveaux objets qui apparaissent dans son travail et à adhérer aux normes professionnelles de l'agriculture biologique et de l'agriculture autonome, qui l'écartent d'une agriculture dépendante des pratiques commerciales de l'agrofourniture. Ainsi, l'agriculteur implante des prairies temporaires avec légumineuses et conduit alors ses prairies sans fertilisation azotée. Au cours de son cursus, il se forme à la méthode Obsalim® et conduit alors la santé des animaux en distribuant un foin fibreux en début de repas. Un questionnement sur la conduite des grandes cultures sans herbicides l'amène à assister à une formation sur le désherbage mécanique qu'il teste et qui lui apporte satisfaction. Enfin, l'intégration du déséquilibre azote/énergie dans le maïs ensilage ainsi que la dépendance à des concentrés azotés qui en découle lorsque l'ensilage de maïs est distribué en forte quantité conduisent l'agriculteur (9) à réaliser ses stocks à partir de l'herbe. Alors que le monde professionnel non autonome de cet agriculteur était empreint de respect de l'autorité (vis à vis des techniciens de l'agrofourniture), de persévérance (continuer malgré une situation économique difficile) et d'ouverture d'esprit (vis à vis des initiatives qui l'entourent), le développement de son monde professionnel de l'autonomie est essentiellement empreint d'ouverture d'esprit et de persévérance.

Le monde professionnel de l'agricultrice (10) ne s'est pas développé durant la transition vers l'autonomie. L'agricultrice (10) travaillait les mêmes objets, selon les mêmes façons de faire et en adhésion avec les normes de l'agriculture durable. Le déroulement de son activité était possible au sein d'une exploitation consommatrice en intrants du fait de son intervention sur un nombre limité d'activités productives. Les transitions de la ferme et du monde professionnel de son mari vers l'autonomie ont ainsi facilité l'articulation de leur activité sur la ferme.

La genèse du monde professionnel de la polyculture élevage autonome de l'agriculteur (11) a été initiée par une difficulté économique sur l'exploitation et la découverte d'exploitations autonomes aux performances économiques largement supérieures à celles obtenues sur son exploitation. Cette découverte, permise par la curiosité et l'ouverture d'esprit de l'agriculteur (11), le distancie partiellement des normes professionnelles de l'agriculture consommatrice d'intrants. Soucieux du regard de ses voisins intensifs, l'agriculteur (11) mobilise des outils afin d'évaluer l'intérêt économique de ces économies d'intrants sur sa ferme afin de se rassurer sur

ses choix et d'être en mesure de présenter un argumentaire à ses voisins suspicieux. La genèse du monde professionnel de l'agriculteur (11) se poursuit par les nouveautés qu'il découvre au sein du RAD : il met en place le pâturage tournant sur sa ferme. Le développement du monde professionnel de l'agriculteur (11) est empreint de difficultés à agir indépendamment des autres : situé dans une région agricole majoritairement intensive et consommatrice d'intrants, l'agriculteur (11) éprouve des difficultés à assumer ses choix d'autonomie et d'économie en intrants.

Le développement du monde professionnel de l'agriculteur (12) est initié par la découverte de l'impensable : *« il est possible de gagner sa vie sans produire la totalité de mon quota »*. Il implante des prairies et conduit un pâturage tournant sur sa ferme. Le travail selon ces nouveaux objets l'amène à aménager son parcellaire afin d'améliorer la conduite de son pâturage en implantant des haies pour abriter ses animaux. Ces évolutions amènent l'agriculteur (12) à prendre de la distance vis à vis des façons de faire de son prédécesseur qui pensait le pâturage impossible sur les sols *« peu portants »* de la ferme. L'alimentation au pâturage de ses vaches hautes productrices, issues des années intensives de l'exploitation, a entraîné des troubles de santé, amenant l'agriculteur à faire appel à un vétérinaire homéopathe à l'origine de la méthode Obsalim®. Ainsi, l'agriculteur intègre la gestion de la santé animale par la conduite alimentaire comme un objet de travail, qui sera avec l'autonomie en intrants, le fil conducteur de la genèse de son monde professionnel. L'agriculteur adhère au principe d'économie en intrants et d'autonomie du RAD, et il adhère aussi fortement au principe de gestion de la santé par des distributions d'aliments aux animaux y compris durant la période de pâturage. La gestion de la santé par la conduite alimentaire amène l'agriculteur à modifier son organisation du travail afin de fractionner et d'ordonner les distributions des aliments durant les repas des animaux. Le développement du monde professionnel de l'agriculteur (12) est empreint d'ouverture d'esprit, lui donnant accès à l'impensable, et de coopération en participant à des groupes d'échanges de pratiques sur le pâturage et sur l'observation des animaux en vue d'ajuster leur alimentation.

Concernant les associés (13), la genèse du monde professionnel de l'autonomie a été initiée à partir des difficultés à alimenter les vaches laitières avec une ration à base d'ensilage de maïs durant la période hivernale, mais aussi à valoriser correctement l'herbe. L'un des associés découvre le RAD et adhère aux principes d'autonomie et d'économie en intrants. Cette adhésion devient collective alors qu'ils se forment et testent les outils mis à disposition par ce réseau sur leur ferme : pâturage tournant, puis signature d'une MAE SFEI qui participe à la diminution d'usage de pesticides et d'engrais sur les grandes cultures. Le développement du monde professionnel des associés (13) est empreint d'ouverture d'esprit vis à vis d'un réseau qu'ils ne connaissaient pas.

L'agriculteur (14) faisait face à des problèmes de santé sur son troupeau. Il implante des prairies et démarre le pâturage pour ses vaches laitières afin de résoudre ces problèmes. La conduite du pâturage, nouvel objet de son travail, l'amène à réviser ses normes professionnelles : *« le pâturage nous a amenés à être sans cesse en remise en cause… »*. Ce décalage, additionné à une adhésion aux principes d'autonomie et d'économie en intrants, est le fil conducteur de la genèse de son monde professionnel. Ainsi, l'agriculteur (14), impliqué dans des dynamiques d'échanges de pratiques donnant accès à des nouveautés, travaille sur le diagnostic des maladies des céréales *via* la méthode Posipré : il se distancie des stratégies d'application systématique de pesticides et s'en remet au diagnostic du degré d'atteinte de la plante par la maladie en se distanciant de la recherche d'une atteinte nulle. Cette dynamique de groupe amène aussi l'agriculteur (14) à produire ses propres semences pour la quasi-totalité des plantes cultivées sur son exploitation : cette production de semences, initialement pensée en

adhésion avec les principes d'autonomie et d'économie, amène l'agriculteur (14) à adhérer à la préservation de la biodiversité. Ainsi l'agriculteur (14) développe son monde professionnel en coopérant au sein de ces réseaux et en prenant des risques afin de tester les nouveautés sur sa ferme.

Le développement du monde professionnel des associés (15) est initié par leur volonté d'élever les génisses au pâturage en implantant des prairies dans les mauvaises terres de culture. Ces associés (15) se distancient alors de l'occupation des sols par des grandes cultures et revoient les potentialités de leurs terres. Ils adhèrent à l'économie d'intrants véhiculée par le groupe RAD de leur département. Alors qu'ils accroissent fortement la part d'ensilage d'herbe dans la ration de leurs vaches laitières, qui ne sortent pas au pâturage en raison d'un parcellaire non accessible, les associés doivent faire face à une pénurie de stocks au printemps 2002. Ils affourragent alors leurs vaches en vert (herbe fraîche récoltée chaque jour) : cet outil modifie les objets des associés, intégrant l'affouragement en vert tout au long de la pousse de l'herbe et implantant des couverts herbacés variés afin de maintenir cette pousse sur l'année. La genèse du monde professionnel de ces associés est très empreinte d'autonomie d'action vis à vis des conseillers techniques qui les entourent.

La genèse du monde professionnel du collectif (16) a été initiée par l'obligation de conversion à l'agriculture biologique et autonome de la ferme expérimentale dans le cadre d'une réorientation du projet de recherche de l'unité INRA-ASTER Mirecourt. Ce collectif (16) découvre, par des visites d'exploitations en AB, le caractère professionnel de ces formes d'agricultures alternatives. Les protagonistes de l'essai découvrent des façons de faire alternatives permettant de dépasser les interdits qu'ils formulaient auparavant *« pas le droit aux engrais, pas le droit aux pesticides, pas le droit aux antibiotiques… »* et adhèrent progressivement à l'agriculture biologique et autonome en faisant de l'observation un objet de leur travail. Fidèle à ces principes d'autonomie et d'économie, la genèse du monde professionnel est ensuite stimulée par la levée des difficultés pratiques qui se présentent sur la ferme. Le collectif (16) doit faire face à un fort salissement de certaines prairies et parcelles de cultures annuelles en adventices pérennes de type rumex : le collectif (16) observe les effets dépressifs du pâturage des génisses à faibles besoins nutritifs (fin de gestation) sur ces rumex alors qu'un lot de génisses avait été mis en pâture sur l'une de ces parcelles. Cette modalité sera conduite en routine par la suite. L'autonomie et l'agriculture biologique font apparaître de nouvelles façons de faire au sein du travail du collectif (16) : la conduite alimentaire du troupeau, sans achat de concentrés extérieurs, et l'observation plus fine du troupeau afin de diagnostiquer très précocement les troubles de santé et intervenir par des traitements alternatifs, permettent de conduire le troupeau en limitant les achats extérieurs et plus particulièrement les achats d'aliments et d'antibiotiques. Ces façons de faire déplacent les objets du travail et les normes professionnelles du collectif (16) qui travaille maintenant *à « l'élaboration des rations les moins déséquilibrées possibles »* et qui *« soigne les animaux et non les maladies.. »* : les protagonistes de l'essai se distancient de leurs façons de faire passées qui visaient *(i)* à équilibrer les rations grâce à des achats extérieurs afin d'assurer une production laitière par vache, alors que l'élaboration des rations, dans les systèmes autonomes, vise à composer à partir des ressources disponibles sur l'exploitation en s'assurant de limiter les déséquilibres et *(ii)* aussi à choisir les traitements allopathiques selon les maladies qui atteignaient les animaux et non selon l'écart de comportement de l'animal par rapport à son comportement *« normal ».*

Ainsi, pour les mondes professionnels étudiés, une fois le processus de recherche d'autonomie initié, la genèse instrumentale fait appel à trois dynamiques à savoir *(i)* la résolution de

nouvelles difficultés apparues *via* le déplacement des façons de faire, *(ii)* la recherche de cohérence dans l'activité lié au déplacement du sens du travail pour l'agriculteur et la référence à de nouvelles normes professionnelles et *(iii)* l'appropriation de nouveautés auxquelles les agriculteurs ont accès par des opportunités mais surtout grâce à leurs nouveaux réseaux socioprofessionnels (nouveaux artefacts, nouveaux objets…). L'approche instrumentale formalise les ressources mobilisées par les agriculteurs afin de conformer leur environnement de travail en milieu. Toutefois, les instruments ne sont pas réductibles à des ressources d'un développement pensé en amont : les instruments mobilisés orientent le développement par le déplacement des façons de faire et des façons de penser qu'ils provoquent chez les agriculteurs. L'instrumentation est ainsi un dispositif d'appropriation des artefacts, mais surtout un moment de créativité des agriculteurs : cette créativité est stimulée par l'usage d'un artefact dans leur propre situation.

7.1.3.2 LES ARTEFACTS DE LA TRANSITION : DES RESSOURCES DE LA GENESE DES MONDES PROFESSIONNELS

Les agriculteurs et agricultrices des 10 fermes étudiées ont développé leurs pratiques dans les systèmes de polyculture élevage autonomes et économes en intrants en mobilisant un panel de 43 artefacts. Treize catégories d'objets apparaissent, sont modifiées ou perdurent sous l'effet de l'utilisation des artefacts durant la transition de ces polyculteurs-éleveurs vers l'autonomie : l'animal, les cultures, l'économie, l'emploi, les équilibres de matière, les fourrages, le matériel, les observations, les potentialités, la productivité, les réseaux socio-professionnels, le travail et la vente. Nous nous focalisons sur les 30 artefacts-clefs mobilisés par les agriculteurs et agricultrices des 10 fermes étudiées durant leur transition vers l'autonomie. Nous analysons ces artefacts-clefs et leurs effets sur les objets de l'activité des agriculteurs ainsi que sur les normes professionnelles auxquelles ils/elles font référence (Tableau 5). Cette analyse, centrée sur les artefacts-clefs, met en relief les ressources instrumentales de la transition mobilisées par les agriculteurs et potentiellement mobilisables par d'autres agriculteurs souhaitant faire évoluer leur système.

Tableau 5 : artefacts-clefs et leurs effets sur les objets du travail des polyculteurs-éleveurs en transition vers l'autonomie et l'économie en intrants :

catégories d'objets	objets simplifiés	artefacts
animal	lien alimentation/santé animaux	**formation obsalim**
cultures	les populations d'adventices avec moins/sans herbicide	**AB et non utilisation de la chimie**
		CTE
		la belle parcelle
		pâturage tournant (méthode Pochon)
		rotation
	limitation des accidents de cultures	**diversification des prairies semées**
		posipré
		production de semences
économie	limitation du gaspillage matériel	**comptabilité au forfait**
	limitation des dépenses	**EBE/produit**
	simulation des résultats économiques des changements de système	**simulation économique**
emplois	création d'emplois	**agrandissement**
équilibre	équilibre besoin/disponibilité en aliments	**effectifs animaux**
		équilibre de la ration
		matériel
		race
fourrages	alimentation à l'herbe	**affouragement en vert**
		stocks avec moins de maïs
	lien alimentation/santé des animaux	**formation obsalim**
		matériel
		pâturage tournant (méthode Pochon)
	gestion du pâturage	**aménagement parcellaire**
		diversification des prairies semées
		implantation prairies
		parcellaire goupé
		pâturage tournant (méthode Pochon)
	introduction des prairies temporaires avec légumineuses dans les parcelles de cultures	**diversification des prairies semées**
		implantation prairies
	organisation du pâturage	**aménagement parcellaire**
	sécurisation des stocks de fourrages	**sécheresse**
matériel	adaptation du matériel	**matériel**
observations	diagnostic des maladies afin de soigner	**le GAB et les Bios**
		association de variétés et/ou d'espèces
	observation sans agir sur les cultures	**AB et non utilisation de la chimie**
	formation	**expérience des "anciens"**
		filière
		le GAB et les Bios
		Le RAD et CIVAM
		rally poils
productivité	la productivité des cultures	**occupation des sols**
		renouvellement des prairies
potentialités	élevage des génisses au pâturage	**ration**
réseau	l'ouverture à la société	**discussions/contacts avec les clients**
travail	lien alimentation/santé animaux	**formation obsalim**
	organisation du travail	**échanges de parcelles**
vente	la demande des clients et l'offre	**discussions/contacts avec les clients**
	vente en direct	**discussions/contacts avec les clients**

7.1.3.2.1 ARTEFACTS-CLEFS POUR AGIR SUR LES FOURRAGES

Durant leur transition vers des systèmes autonomes et économes, 10 artefacts-clefs ont permis aux agriculteurs d'agir et de modifier ce qui a de l'importance dans la conduite des « fourrages » (Tableau 5).

Des agriculteurs ont réduit les stocks à partir de l'ensilage de maïs et augmenté la part d'herbe dans l'alimentation, notamment par un recours accru au pâturage. Deux agriculteurs affouragent en vert : l'usage de cet artefact modifie la valorisation des couverts non accessibles aux vaches laitières jusqu'alors récoltés sous forme de stocks. L'un justifie l'usage de cet artefact en se démarquant des agriculteurs conventionnels qui l'utilisent en substitut du pâturage : il se limite à une « remorque » chaque jour afin de complémenter un manque d'herbe pâturée durant l'été ou une ration hivernale à base d'ensilages. Le second mobilise cet artefact afin de contourner la non accessibilité du parcellaire pour ses vaches laitières tout en assurant une ration de qualité avec de l'herbe fraîche *« à l'époque (construction du bâtiment d'élevage alors qu'ils étaient en système non autonome) le choix de la proximité ne nous a pas effleuré »*. Un agriculteur élabore des stocks avec moins de maïs et plus d'herbe (foins, ensilages…) : ces nouveaux fourrages lui permettent de limiter la complémentation azotée de sa ration hivernale et de prendre de la distance vis à vis d'un passé intensif, basé sur des rations hivernales à base de maïs *« plante qui nourrit l'agrobusiness… l'herbe est une plante équilibrée… et ça je ne l'avais pas intégré avant… »*.

Ils ont introduit ou fait évoluer leur gestion du pâturage, en mobilisant la technique du pâturage tournant encore appelée, dans le RAD, la méthode Pochon en référence à son concepteur (paddocks de 3 jours, temps de repousse de 35 jours, prairies temporaires à base de ray-grass anglais et trèfle blanc…). La mise en place du pâturage tournant a parfois nécessité des aménagements du parcellaire tels que des implantations de haies pour assurer des abris aux animaux, mais aussi la mise en place de chemins, ou des échanges de parcelles afin d'assurer l'accessibilité des vaches laitières au parcellaire. L'accessibilité au parcellaire fait parfois débat dans les collectifs des exploitations : un associé fait passer ses vaches sur un pont au-dessus d'une autoroute avec succès et lève ainsi le problème d'accessibilité concluant « *l'accessibilité, c'est dans la tête que ça se passe »*. Un couple d'agriculteur fait le choix de s'installer sur une ferme à partir de ce critère d'accessibilité des vaches laitières au pâturage afin de mettre en œuvre son projet : s'installant sur une petite ferme avec la volonté de faire pâturer au maximum sans achat extérieur, le couple prend de la distance vis à vis de l'encadrement agricole et refuse des attributions de quotas laitiers supplémentaires, étant donné leur incapacité à le produire sans mobiliser des intrants. Le pâturage tournant selon la méthode Pochon est un artefact qui amène la possibilité d'optimiser la valorisation de l'herbe : cette technicité de la conduite du pâturage génère une stimulation chez certains agriculteurs attirés par la technique, et permet à d'autres agriculteurs de prendre de la distance vis à vis de l'image passéiste du pâturage « *je pensais que j'allais travailler comme mon père… »*. Le pâturage tournant amène des agriculteurs à favoriser la qualité des repousses de l'herbe, par un pâturage très ras, au détriment de la productivité laitière des vaches durant les derniers jours de pâturage sur une parcelle : cet instrument les amène donc à se distancier de la productivité à court terme : *« raser les prairies et voir baisser le lait ».* Des agriculteurs, qui alimentaient leurs vaches laitières sans recours au pâturage par la passé, ont dû implanter des prairies temporaires « types Pochon », c'est à dire composées de ray-grass anglais et de trèfle blanc (RGA-TB) : ces implantations leur ont donné la possibilité de faire pâturer les vaches. Souvent interpellé par son prédécesseur sur l'impossibilité de faire pâturer des vaches sur les parcelles de la ferme en raison de la faible portance des sols, un agriculteur se rassure en constatant la portance des sols et la possibilité de

faire pâturer sur des couverts dotés de bonnes structures racinaires tels que ces mélanges de RGA-TB. La mise en place et la conduite du pâturage passe aussi par la diversification des couverts pâturés. Certains agriculteurs, devant faire face à des étés très secs, implantent des couverts de légumineuses (luzerne, trèfle violet…) résistants à la sécheresse et mobilisent le pâturage tournant : ils modifient alors leur conduite et mobilisent le pâturage au fil avant, voire aux fils avant et arrière afin de limiter le piétinement préjudiciable à la repousse de ces plantes. Ils prennent alors de la distance vis à vis des recommandations techniques des structures dominantes : *« le pâturage tournant, ce n'est pas trop de travail… », « le fil avant on le met, on en a pour moins longtemps que de faire une mélangeuse… ».* De nombreux agriculteurs diversifient leurs couverts pâturables en complexifiant la flore : ils implantent plusieurs espèces de graminées et de légumineuses afin de tirer au mieux parti des potentialités de leurs parcelles, mais aussi, pour certains, afin d'obtenir un panel de fourrages de qualités différentes et ainsi pouvoir ajuster les rations des vaches.

Le pâturage tournant a été mobilisé par certains agriculteurs afin de pallier à des soucis de santé des animaux (problème de tonicité des vaches laitières au vêlage…). L'usage de cet artefact amène certains agriculteurs à prendre de la distance vis à vis de leurs conduites agricoles passées, très planifiables, reposant sur la distribution d'aliments stockés. Le pâturage leur a imposé de prendre de l'autonomie dans la conduite de leur exploitation : *« le pâturage nous a amené à être sans cesse en remise en cause »*. Fort d'une formation à la méthode Obsalim® permettant de réaliser des diagnostics de santé des animaux et des liens entre santé et alimentation, des agriculteurs ont fait évoluer leur système fourrager en attribuant plus d'importance à la distribution de fourrages stockés : ainsi, la diversité des stocks réalisés (foins de luzerne, foins de prairies multi-espèces…) et la disponibilité des stocks pour complémenter les animaux, y compris durant les périodes de pâturage, ont pris de l'importance. L'apparition de ce lien entre alimentation et santé des animaux a amené certains agriculteurs à prendre de la distance vis à vis de la minimisation des stocks défendue par des agriculteurs autonomes *« ils sont allés trop loin dans l'économie… »*. Le recours à certains matériels, tels que les bols mélangeurs, a permis de mieux valoriser les fibres dans les rations hivernales des animaux et ainsi de modifier le statut du foin dans l'alimentation des vaches laitières, au profit d'une limitation des concentrés azotés en adhésion avec les principes d'autonomie *« ramener de la protéine par le foin… ».*

Démarrant le pâturage par l'implantation des prairies temporaires à base de ray-grass anglais-trèfle blanc (méthode Pochon) dans les rotations culturales, certains agriculteurs découvrent la possibilité de limiter la fertilisation minérale en raison de la fixation symbiotique d'azote permise par la présence de la légumineuse. Les agriculteurs diversifient parfois la composition des prairies selon leur usage et les types de parcelles. Les espèces utilisées font l'objet de prise de position très marquée quant à leur pertinence dans les différents types de sols, quant à leur facilité à être pâturées… Le mélange de base RGA-TB est difficile à sécher sous forme de foin. Le dactyle est souvent critiqué pour sa difficulté à être pâturé… L'implantation de ces prairies temporaires de graminées et de légumineuses vise aussi la récolte de fourrages de meilleure qualité alimentaire. Les occurrences de sécheresse et la volonté de sécuriser l'offre fourragère durant la période estivale ont incité des agriculteurs à tester puis intégrer de nouvelles espèces fourragères poussant en conditions hydriques limitantes telles que la luzerne, le sorgho fourrager, le méteil…. La sécurisation fourragère face aux sécheresses passe aussi par l'augmentation et la diversification des stocks fourragers : ainsi les occurrences de sécheresse de printemps, d'été et d'automne ont incité des agriculteurs à multiplier les ressources fourragères

afin de constituer des stocks quelles que soient les périodes de stress hydrique (en incluant les méteils, le maïs fourrager, le sorgho sucrier, les intercultures…).

7.1.3.2.2 ARTEFACTS-CLEFS POUR AGIR SUR LES CULTURES ANNUELLES

Huit artefacts-clefs de la transition ont permis aux agriculteurs d'agir et de modifier ce qui a de l'importance dans la conduite des cultures annuelles. Ainsi, ces artefacts leur ont permis de limiter les populations d'adventices et de prévenir les accidents de cultures en limitant le recours aux pesticides, mais aussi de produire leurs semences fermières.

La signature du cahier des charges de l'agriculture biologique et l'engagement dans un contrat territorial d'exploitation, type Système Fourrager Econome en Intrants (SFEI), ont conduit à limiter l'usage des pesticides sur les parcelles de grandes cultures. Les agriculteurs signataires adhèrent au principe d'économie en intrants et découvrent la possibilité de concilier économie en intrants et rendement des cultures. Ainsi, ils allongent et diversifient leur rotation. Cet artefact leur permet de diminuer la pression d'utilisation des herbicides tout en obtenant des cultures avec une faible population adventice. L'implantation de prairies temporaires dans les rotations y contribue. Les agriculteurs découvrent l'effet nettoyant des prairies de luzerne sur les chardons, la propreté des parcelles de maïs après retournement de prairie ainsi que l'effet nettoyant du pâturage sur les prairies temporaires qui limite les populations de rumex dans la rotation culturale. Ceci modifie la gestion du pâturage : elle est alors couplée au déroulement de la rotation. Les agriculteurs revoient progressivement l'image de la « belle parcelle »: la parcelle propre de grande culture ne signifie pas une parcelle à l'enherbement égal à zéro.

Un agriculteur a mobilisé la méthode Posipré, établissant un diagnostic de maladies sur céréales à paille. Cette méthode lui permet de prendre de la distance vis à vis des conseils des commerciaux en matière de protection des cultures : il ne recherche plus de cultures sans maladie et accepte un seuil de tolérance avant de traiter. Ce diagnostic lui a aussi permis d'identifier une moindre atteinte des céréales cultivées par les maladies dans les mélanges de variétés. Ces mélanges permettent ainsi de prévenir les accidents de cultures sur les céréales tout en limitant l'usage de fongicides. Certains agriculteurs, très satisfaits des effets des prairies de luzerne dans les rotations culturales, se méfient de leur utilisation systématique sur la ferme. Fidèles au principe de précaution qui vise à diversifier les espèces et les variétés cultivées afin de se prémunir des accidents de cultures, ils introduisent de nouvelles espèces telles que le sainfoin afin de limiter leur dépendance à la luzerne.

Enfin, la production de semences fermières de céréales à paille, de maïs et de graminées et légumineuses fourragères est un artefact-clef qui a permis des économies d'intrants (semences) chez plusieurs agriculteurs durant la transition. Cet artefact, devenu objet de l'activité de certains agriculteurs, amène les agriculteurs à travailler à partir de variétés populations. Ces variétés populations, basées sur la diversité génétique au sein de la variété, amènent progressivement les agriculteurs à adhérer au principe de sauvegarde de la biodiversité.

7.1.3.2.3 ARTEFACTS-CLEFS POUR OBSERVER

Huit artefacts-clefs de la transition ont permis aux agriculteurs de consacrer du temps à l'observation. Ces artefacts leur ont permis de diagnostiquer les maladies des animaux et des végétaux afin de les soigner, d'observer les cultures sans forcément tenter d'agir mais aussi de se former.

La participation à des formations organisées par les Groupements d'Agriculteurs Biologiques, et portant notamment sur les soins aux animaux, a conduit à une vigilance accrue

de certains agriculteurs afin de diagnostiquer les états de santé « anormaux » de leurs animaux et d'être en mesure d'intervenir rapidement pour les soigner. Ces formations contribuent à la réassurance des éleveurs qui craignent la mort de leurs animaux en raison d'un manque de réactivité de leur part face à la maladie. L'association d'espèces et/ou de variétés afin de limiter la sensibilité des cultures aux maladies a été mobilisée par des agriculteurs à la suite d'observations comparatives menées sur des couverts purs (une espèce et une variété) et des mélanges de variétés et d'espèces. Ces observations les ont conduits vers les mélanges afin de limiter l'exposition des cultures aux maladies. La non-utilisation de la chimie sur ses cultures a permis à un agriculteur d'observer le développement de ses cultures afin d'intervenir (sursemis d'une autre culture en cas de souci de levée…) ou de ne pas intervenir (non destruction de repousses de colza afin de les laisser en place pour une seconde année culturale) sans risque de rémanence des pesticides.

L'expérience des anciens, les groupes d'échanges entre agriculteurs du RAD ou entre agriculteurs biologiques ont été autant d'occasions de confronter les observations et les enseignements que chacun tire pour se former et agir sur son exploitation. L'acquisition d'expérience sur les systèmes autonomes est un objet de travail chez deux jeunes agriculteurs installés au sein d'un GAEC en polyculture élevage autonome : ils questionnent l'expérience de leurs prédécesseurs, adhèrent aux groupes d'échanges afin de confronter leurs expériences quotidiennes aux acquis de leurs entourages professionnels, transformant l'expérience des anciens en instrument de leur action. Des agriculteurs découvrent, par les échanges entre pairs, la diversité des façons de pratiquer l'agriculture et le caractère professionnel des formes d'agriculture alternatives vis-à-vis de l'agriculture consommatrice d'intrants. Ainsi, les agriculteurs autonomes apprennent à se former et mettent en place des groupes d'échanges qui leur permettent de confronter et consolider leurs observations et leurs expériences sur la conduite des prairies, la conduite de l'alimentation et de la santé animale. Ils apprennent l'autonomie en mettant en place les dispositifs dont ils peuvent tirer des enseignements et ils se distancient progressivement de structures de conseils descendants qu'ils jugent décalées par rapport à leurs attentes : *« le technicien du centre d'insémination il te dit « il faut que tu mettes tel taureau… » il ne vient même pas regarder la vache »*. Un agriculteur crée ses propres filières de commercialisation de produits végétaux et observe la qualité de ses produits végétaux (blé meunier, huiles alimentaires et alimentation animale en agriculture biologique) en partenariat avec ses acheteurs : ces observations et les discussions qui en émanent au sein de ses « filières » lui permettent de poursuivre et de réorienter ses essais tout en assurant les débouchés de ses produits. Nous évoquons, à titre d'exemple, la recherche d'un taux de protéines suffisant dans le blé meunier afin d'en assurer la panification : l'agriculteur parvient à assurer ce taux de protéines et à sécuriser le rendement de sa culture en associant de la féverole au blé dans les parcelles. Mais cette technique nécessite de trier les graines de blé et de féverole à la récolte, et il est fréquent que, lors de l'opération de tri, des brisures de féverole se mélangent au blé : l'observation de la qualité du produit et la discussion avec le meunier qui achète sa récolte ont permis à l'agriculteur de découvrir que l'ajout de fèves au blé meunier était fréquemment réalisé par les meuniers eux-mêmes afin d'améliorer leur teneur en protéines. Ainsi, cette filière « courte », et les observations et discussions qu'elle permet, est un artefact permettant de maintenir cette technique très intéressant de culture du blé en association avec la féverole.

7.1.3.2.4 ARTEFACTS-CLEFS POUR AGIR SUR LES EQUILIBRES DE MATIERES

Quatre artefacts-clefs de la transition ont permis aux agriculteurs d'agir et de modifier ce qui a de l'importance dans la conduite des équilibres de matières sur l'exploitation. Les agriculteurs

travaillent sur ces équilibres afin d'ajuster la production et les besoins de leur ferme en fourrages, en concentrés et parfois aussi en paille.

L'ajustement des effectifs animaux aux ressources fourragères disponibles sur l'exploitation, l'ajustement de l'équilibre des rations hivernales des différents lots à partir des fourrages disponibles sur l'exploitation, la composition des rations hivernales proches de l'équilibre en protéines et en énergie en raison de la présence de moins de maïs ensilage et de plus de foin et d'ensilage d'herbe, ainsi que le recours à des aplatisseurs de céréales et des presses à huile permettant de produire des concentrés fermiers sont autant d'artefacts qui ont permis de gérer les équilibres entre besoins et disponibilités en aliments dans les fermes. Le travail sur ces équilibres besoins/productions de la ferme fait apparaître des façons de faire ou des objets nouveaux. L'ajustement des effectifs animaux selon les fourrages disponibles nécessite que l'agriculteur prenne de la distance vis à vis du projet de production quantitatif de sa ferme *« ne pas faire son quota et être bien dans sa peau, c'est un grand pas vers l'autonomie décisionnelle »*. La composition de rations uniquement à partir des aliments présents sur la ferme nécessite de prendre de la distance par rapport aux artefacts mis à disposition par les nutritionnistes afin d'équilibrer les rations en azote et en énergie : composer des rations avec le minimum de recours aux achats extérieurs devient alors une priorité, ce qui amène à être moins précis sur le plan de l 'équilibre en azote et en énergie : *« distribuer la ration la moins déséquilibrée possible »*. Toutefois, des agriculteurs autonomes élaborent une diversité de ressources alimentaires sur leur ferme en vue de composer les rations : nous y revenons dans le chapitre 7.1.3.2.7.

Des agriculteurs travaillent ces équilibres en adaptant le potentiel génétique de leurs animaux aux ressources alimentaires qu'ils ont à leur disposition : ce travail sur le potentiel laitier, *via* le plan d'accouplement des vaches laitières, ou sur la race des animaux vise à favoriser des animaux dont la couverture des besoins nutritifs peut être réalisée en les alimentant principalement avec de l'herbe. Ainsi, un agriculteur se distancie des conseils de son centre d'insémination l'incitant toujours à accoupler ses vaches avec des taureaux à fort potentiel laitier. Un autre agriculteur, qui élève un troupeau allaitant afin de valoriser les pâturages non accessibles à son troupeau laitier, élève des vaches de race charolaise et diminue ses effectifs de vaches de race blonde aquitaine qui ont des besoins alimentaires trop élevés pour être performantes « *il faut trop les soigner… »*.

7.1.3.2.5 ARTEFACTS-CLEFS POUR AGIR SUR L' ECONOMIE

Les agriculteurs travaillent et modifient ce qui a de l'importance en matière d'économie de leur exploitation par l'utilisation de trois artefacts-clefs durant leur transition. Ainsi, ils limitent le gaspillage matériel, limitent leurs dépenses et se rassurent quant aux résultats économiques à venir sur leur exploitation autonome en mobilisant ces artefacts.

Un couple mobilise la comptabilité au forfait afin de payer des charges sociales fixes d'une année sur l'autre et ainsi éviter la tentation des dotations fiscales à l'investissement (*via* l'achat de matériel pas forcément nécessaire au fonctionnement de l'exploitation) trop souvent activées par les agriculteurs réalisant une *« comptabilité au réel »*. Ils expliquent ce choix par la volonté de travailler en adhésion avec les principes de la décroissance. Leurs investissements sont guidés par la nécessité d'équipement matériel, et non par la nécessité de créer des charges afin d'obtenir des dégrèvements d'impôts, ce qui limite le remplacement de matériel non usagé et ce qui limite donc le gaspillage matériel.

Le ratio [excédent brut de l'exploitation (EBE) / produit de l'exploitation] est un indicateur d'efficacité économique des exploitations agricoles couramment mobilisé pour

rendre compte de l'équilibre entre montant des produits (approximativement le chiffre d'affaire) et le solde résultant de la différence entre les produits moins les charges opérationnelles , les charges de services, ainsi que les salaires. La découverte d'un ratio pouvant atteindre 50% permet à un agriculteur de découvrir les performances économiques des systèmes économes en intrants. Cette découverte bouscule ses normes professionnelles *« je découvre une exploitation qui a le même EBE que moi avec deux fois moins de chiffre d'affaire »* et l'amène à prendre de la distance vis à vis de la référence apprise à l'école et perpétuée par son centre de gestion : EBE/produit = 30%. Il s'intéresse alors au fonctionnement des systèmes économes afin de limiter les dépenses sur son exploitation.

Ce même agriculteur réalise plusieurs scénarios de diminution d'utilisation des intrants sur son exploitation afin d'évaluer leurs performances économiques et de se rassurer avant de s'engager dans des modifications concrètes sur sa ferme. Ces simulations ont été des instruments précieux afin de se rassurer et d'argumenter face aux techniciens et au voisinage qui affichaient leurs doutes quant à ses choix économes *« il nous a fallu 3 mois à peu près pour faire les comptes et 2 ans pour les accepter ».*

7.1.3.2.6 ARTEFACTS-CLEFS POUR AGIR SUR L'ORGANISATION DU TRAVAIL, LA PRODUCTIVITE, LES RESEAUX, LA VENTE, LE MATERIEL, L'EMPLOI, LES POTENTIALITES

Des agriculteurs ont agi et modifié ce qui a de l'importance dans leur organisation du travail en mobilisant deux artefacts-clefs durant la transition. La mise en application des principes d'alimentation des ruminants de la formation Obsalim® a engagé des agriculteurs dans la ré-organisation de leur travail afin de fractionner et d'ordonner la distribution des repas à leurs vaches laitières. Le travail sur une exploitation composée de sites distants de plus de 15 kilomètres amène des agriculteurs à échanger des parcelles et à organiser leurs rotations longues en donnant une large importance à la logistique durant les chantiers de récolte des fourrages et d'épandage de fumier.

Durant leur transition les agriculteurs agissent et modifient ce qui a de l'importance en matière de gain de productivité de leur exploitation. Ils ont modifié leur occupation des sols, en introduisant de nouvelles espèces, des mélanges d'espèces et de variétés leur permettant d'atteindre un niveau de *« productivité globale comparable aux agriculteurs conventionnels »*. Des agriculteurs ont renouvelé leurs prairies afin de maintenir leur niveau de productivité. Ce choix leur a imposé de faire le deuil de la prairie permanente sur leur exploitation.

Les discussions et les contacts avec les clients et la participation à un syndicat agricole sont des artefacts précieux mobilisés par les agriculteurs et leur conférant une ouverture à la société. Cette ouverture leur apporte de la réassurance concernant leur choix d'autonomie sur l'exploitation qui converge avec les attentes de la société. Ces choix volontaires peuvent être lourds à assumer pour les agriculteurs dans un paysage agricole dominé par la consommation d'intrants pour sécuriser et optimiser les rendements.

Le matériel agricole est un artefact-clef mobilisé par certains agriculteurs pour transiter vers l'autonomie. Des agriculteurs accordent de l'importance au choix, au réglage et à la transformation des matériels de semis, de désherbage mécanique ou de travail de sol afin d'ajuster les outils agricoles aux conditions dans lesquelles ils souhaitent les mobiliser. Ce travail de réglage et d'adaptation permet de dépasser les limites des outils et de mettre les outils au service de l'autonomie de l'exploitation. Constatant l'impossibilité de résoudre les infestations de rumex par l'utilisation d'outils de travail du sol, un collectif d'agriculteurs a ramassé les

pivots de rumex à la main. Cette pratique laborieuse leur est apparue incontournable au terme de leur recherche infructueuse de pratiques mécanisées : elle eut été impensable par le passé.

Durant la transition, des agriculteurs tentent de travailler pour la création d'emplois agricoles. Ces agriculteurs limitent les dépenses sur leur exploitation afin de favoriser la rémunération des actifs plutôt que l'investissement dans des facteurs de production : par cette gestion, ils font vivre plus d'actifs sur une même surface et ne mobilisent pas l'agrandissement foncier, artefact couramment mobilisé par les structures de développement agricole, pour consolider les résultats économiques de leur ferme.

Par ailleurs, un collectif d'agriculteurs met à l'herbe les génisses de leur élevage laitier. Ils implantent des prairies dans les parcelles les moins performantes en grandes cultures. Ainsi, la ration des génisses est un artefact qui les amène à travailler sur les potentialités des parcelles, se distanciant d'une occupation des sols essentiellement à base de grandes cultures durant la période de forte mobilisation d'intrants.

7.1.3.2.7 ARTEFACTS-CLEFS POUR AGIR SUR LA CONDUITE ANIMALE

La formation à la méthode Obsalim® est mobilisée par les agriculteurs en matière de conduite animale durant la transition. Elle vise à gérer l'alimentation et la santé des animaux de manière combinée. L'intégration de la formation Obsalim® et sa mise en application par les polyculteurs-éleveurs autonomes se concrétisent par plusieurs instruments. Certains agriculteurs distribuent systématiquement du foin « fibreux » ou « mécanique » en début de repas matin et soir afin de stimuler la salivation des animaux et ainsi tamponner le pH ruminal avant la distribution de concentrés. La formation Obsalim® amène d'autres agriculteurs à organiser leur travail autour d'une distribution fractionnée des repas, afin de laisser les vaches manger de la fibre, puis seulement après leur distribuer des aliments plus riches sur le plan énergétique… Cette formation amène plusieurs agriculteurs à multiplier les observations sur les animaux (consistance des bouses, léchages sur l'épaule, nombre de coups de gueule par bouchée ruminée…), seul ou en groupe au travers du *« rallye poils »*, afin d'évaluer leur bien-être et leur état de santé : ces observations leur permettent d'établir un diagnostic et les conduisent à des ajustements de la ration et des repas afin d'améliorer la santé de leur troupeau. Ainsi, les éleveurs favorisent généralement la diversité des aliments stockés disponibles afin de composer des repas. Ils accordent une place importante aux aliments fibreux et, sur le plan qualitatif, ils reconnaissent un intérêt à l'ensilage de maïs afin de limiter les flux gastriques des animaux lors des mises à l'herbe. Ceci leur permet de maintenir l'état corporel de leurs vaches laitières. La formation Obsalim® génère de nouveaux objets chez ces agriculteurs durant leur transition, qui les amènent à se distancier des modes de rationnement des animaux qu'ils mobilisaient dans des systèmes avec rations hivernales basées sur l'ensilage de maïs complémenté avec du soja. Evoquant les apports de cette méthode Obsalim®, un agriculteur résume *« c'est pas ce qu'on nous apprend à l'école »*.

La diversité des mises en pratiques de la formation à la méthode Obsalim® illustre le caractère singulier des instruments. Chaque artefact peut être mobilisé par les agriculteurs durant la transition vers l'autonomie. L'usage que réalise l'agriculteur est ancré dans ses manières de faire, dans ce qui a du sens pour lui dans l'effectuation de son travail et dans le contexte dans lequel il réalise son travail. Ceci aboutit à des instruments toujours singuliers.

7.1.4 CONSOLIDATION/DIVERGENCE DES DEVELOPPEMENTS DES MONDES PROFESSIONNELS AU SEIN DES COLLECTIFS DE TRAVAIL DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

Au sein des collectifs de travail des exploitations agricoles, le développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome peut conduire à la genèse d'un monde professionnel commun aux associés ou des mondes professionnels individuels, correspondant à l'organisation systémique de l'activité de chacun des associés. Les développements de ces mondes individuels s'articulent et se consolident mutuellement ou, au contraire, se confrontent et divergent au sein de l'exploitation. Les genèses de ces mondes professionnels communs ou individuels au sein des collectifs se déroulent selon quatre dynamiques dans les exploitations étudiées. Dans les collectifs des associés (13), du couple (8) et le collectif (16), le développement d'un monde professionnel commun de la polyculture élevage autonome est initié à partir de plusieurs mondes professionnels de la polyculture élevage non autonome : la genèse du monde professionnel de l'autonomie correspond à une convergence progressive des associés autour d'objets, de pratiques, de normes et de valeurs communes. Les exploitations du couple formé par l'agriculteur (11) et l'agricultrice (10) et des 4 associés (4), (5), (6) et (7), articulent des mondes professionnels individuels de la polyculture élevage autonome : les développements des mondes professionnels du couple et des associés, initiés à partir de plusieurs mondes professionnels, correspondent à une convergence autour de pratiques et de normes professionnelles concordantes. Le développement du monde professionnel commun du collectif (15) est initié à partir d'un monde professionnel commun de l'agriculture consommatrice d'intrants : les associés développent leur monde professionnel de l'autonomie selon des genèses partagées. Enfin, le collectif formé par les agriculteurs (1), (2) et (3) développe des mondes professionnels de l'autonomie qui divergent à partir de mondes professionnels non autonomes qui étaient articulés.

La genèse d'un monde professionnel partagé dans le collectif des exploitations de polyculture élevage autonomes correspond à un développement convergent du travail des associés mobilisant les mêmes outils : les associés travaillent progressivement selon les mêmes objets, les mêmes pratiques, et les mêmes normes professionnelles.

Au cours du développement de leur monde professionnel, les associés (13) travaillent selon des pratiques agricoles communes, ancrées dans la continuité de leur prédécesseur. Ils ne partagent pas les mêmes normes professionnelles et n'expriment donc pas les mêmes souhaits relatifs au futur. L'un des associés adhère à des formes d'agriculture très autonomes alors que l'autre, plus jeune et sortant de l'école, a des difficultés à se distancier des normes professionnelles conventionnelles, enseignées à l'école et mises à l'épreuve de la réalité au cours de stages en exploitations chez des voisins. Les mondes professionnels des deux associés sont empreints de prudence et d'ordre : ils réalisent un travail soigné avec un souci de l'organisation très marqué comme en témoigne la mise en place de *« compos »* et de *« rotations longues »*. Les *« compos »* sont des groupes de parcelles affectées à une rotation : ces « compos » permettent de mettre en place des rotations malgré des sites distants de plus de 10 km tout en facilitant la logistique des chantiers de récolte des fourrages. L'organisation du travail est un objet de leur activité hérité de leur prédécesseur. L'un des deux associés adhère fortement au principe d'autonomie défendu par le RAD. La mise en place d'un système autonome est empreinte d'une forme d'accomplissement personnel pour lui : ce projet d'agriculture a du sens pour lui qui s'érige contre l'agriculture intensive de son voisinage qui semble courir à sa perte. Cette avancée

personnelle est mise à profit de l'exploitation. Les mondes professionnels des associés sont empreints d'ouverture d'esprit et de respect mutuel laissant une large place à la discussion socle de base de la construction d'un monde professionnel commun. Ils expérimentent très progressivement ensemble et capitalisent une expérience commune : la démonstration par la pratique de la pertinence technique et économique de ces systèmes autonomes, ainsi que l'envie de diminuer la charge de travail, amène le plus jeune des deux associés à adhérer progressivement aux normes du réseau, prenant conscience de la distance entre ses façons de faire et celles de son voisinage.

Le couple (8) avait des activités professionnelles distinctes avant leur transition vers la polyculture élevage autonome : le mari était associé dans un GAEC de polyculture élevage laitier conventionnel et fortement consommateur en intrants ; la femme était conseillère agricole à la chambre d'agriculture, en charge de la constitution de dossiers de demandes d'agrandissement et de mises aux normes environnementales des exploitations agricoles. La genèse d'un monde professionnel commun a débuté par l'adhésion au principe de décroissance : ce principe est devenu un principe de vie pour le couple, adhérent à la *« simplicité volontaire de Pierre Rabhi »,* mais c'est aussi devenu une norme professionnelle structurante de leur activité agricole commune au travers des principes de l'autonomie défendus par le RAD. Le monde professionnel commun de ce couple (8), empreint d'intégrité, se développe dans le respect de ces principes. Confrontant ces normes à la réalité de leur nouvelle situation, apparue lors de leur installation commune sur une ferme au parcellaire groupé, le couple (8) développe des objets et des façons de faire communes.

Le collectif (16) travaillait sur l'installation expérimentale de l'INRA ASTER-Mirecourt selon une organisation du travail centralisée et mobilisant peu de dispositifs de concertation entre le responsable de l'installation expérimentale, les techniciens et les ingénieurs. La transition vers l'autonomie et l'agriculture biologique a été imposée au collectif : l'initiation de cette transition en marche forcée a révélé des positionnements variés, mais majoritairement suspicieux, vis à vis des principes de l'autonomie chez les techniciens et le responsable de l'installation dont les mondes professionnels étaient ancrés dans la polyculture élevage mobilisant des intrants. La genèse de mondes professionnels plus partagés a débuté par la découverte collective du caractère professionnel de l'agriculture biologique et autonome. La mise en place de groupes d'échanges de pratiques sur la conduite du pâturage et des cultures puis, plus tard, sur la conduite de l'élevage a été favorable à la discussion sur les façons de faire, les connaissances et les normes professionnelles des techniciens, du responsable et des ingénieurs du dispositif. Ainsi, les membres de ce collectif, dont les objets de travail sont restés différents, ont fait converger leurs normes professionnelles, plus en adhésion avec une agriculture autonome, et ont peu à peu resitué la contribution de leur activité dans le monde professionnel du responsable de l'installation. Ce dernier prend en charge la coordination et la conduite globale des systèmes : cette conduite est devenue de plus en plus transparente et partagée au sein des collectifs d'échanges de pratiques. Cette transition, prise en charge par le collectif, et cette nouvelle organisation en groupes de discussions ne fédèrent pas l'activité des membres du collectif selon un monde professionnel commun : des incompréhensions et des difficultés d'articulation persistent notamment concernant des objets partagés entre les groupes cultures/pâturage/élevage. La gestion centralisée par le responsable d'exploitation permet de dépasser les soucis pratiques de ces situations d'incompréhension, mais ne favorise pas leur explicitation.

La genèse de mondes professionnels individuels qui s'articulent dans l'exploitation du couple (10) et (11), ainsi que dans l'exploitation du collectif (4), (5), (6) et (7) correspond à une convergence autour de façons de faire et de normes professionnelles de plus en plus compatibles voire partagées au sein des collectifs. Ces genèses mobilisent des outils différents.

Au sein du couple, le mari (11) pratiquait une polyculture élevage mobilisant des intrants selon un monde professionnel cohérent : il adhérait aux normes professionnelles de ses voisins intensifs. Son épouse (10) partageait une partie de ses objets de travail et de ses façons de faire, mais elle vivait une incohérence dans l'exercice de son travail, se distanciant d'une agriculture *« dépensière »*, manquant de *« simplicité »* et *« mobilisant des produits chimiques ».* La transition vers l'autonomie permet au couple de converger sur le plan des façons de faire et des normes professionnelles : ils pratiquent une agriculture mobilisant moins d'intrants, moins coûteuse, et adhèrent, un temps, aux normes professionnelles défendues par le RAD en matière d'autonomie. Ce changement participe d'un regain de cohérence dans l'activité de l'agricultrice (10). L'agriculteur (11) avoue ses difficultés à stabiliser des pratiques économes en intrants, en lien avec une difficulté à se tenir à distance de ses normes professionnelles plus intensives basées sur des principes de productivité.

Les développements des mondes professionnels des agriculteurs (4), (5), (6) et (7) ne sont pas synchrones au sein de leur collectif. Les agriculteurs (4) et (5) se sont installés au sein du GAEC de polyculture élevage autonome en vue de travailler avec les agriculteurs (6) et (7), puis de leur succéder. Les développements des mondes professionnels des agriculteurs (6) et (7) se sont déroulés de manière synchrone, selon une adhésion à des normes professionnelles communes : l'autonomie de l'exploitation et une activité agricole moins polluante. Tous deux empreints d'accomplissement personnel, ils créent des ateliers distincts au sein du GAEC afin de réaliser des activités distinctes. Ainsi, ils ne travaillent pas selon les mêmes objets ni selon les mêmes pratiques. Le développement du monde professionnel de l'agriculteur (7) est précurseur et moteur des dynamiques de développement des mondes dans le GAEC : il est empreint de créativité. L'adhésion et la mise en pratique de l'autonomie ainsi que l'expérience accumulée par les agriculteurs en place (6) et (7), attirent les deux jeunes agriculteurs (4) et (5) : ils arrivent plus tard et interrogent l'expérience des agriculteurs en place afin de la mettre en travail et la transformer en leur propre expérience. Le développement des mondes professionnels des agriculteurs (4) et (5) sont empreints de respect et de coopération avec leur aînés. Ils travaillent en partie en situation de transmission de l'activité et partagent progressivement une partie des objets et des pratiques de leurs prédécesseurs.

Les associés de l'exploitation (15) développent leur monde professionnel de la polyculture élevage autonome selon une même genèse, partant d'un monde professionnel de la polyculture élevage consommatrice en intrants lui aussi commun. Les associés mobilisent les mêmes objets, les mêmes pratiques et se réfèrent aux mêmes normes professionnelles au cours du développement de ce monde. Un seul monde professionnel commun se développe *via* l'usage d'une succession d'instruments. Un tel développement repose sur un dispositif de concertation et de travail collectif important. Le monde professionnel de ces associés est empreint d'autonomie et de coopération.

Les associés (1), (2) et (3) développent des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome qui divergent et se confrontent alors que leurs mondes professionnels en système intensif et consommateurs d'intrants s'articulaient. Les associés historiques (2) et (3) du GAEC, ont développé des mondes professionnels en adhérant fortement au principe de l'autonomie. Ces deux associés avaient un partage du travail qui les conduisait à manipuler des objets

distincts : l'un s'occupait de l'atelier volaille et des cultures alors que l'autre s'occupait de la conduite du troupeau laitier au pâturage. Le développement de leur monde professionnel était empreint de coopération. Le développement du monde professionnel de l'associé (3) était précurseur des développements du GAEC et en forte adhésion avec le principe d'autonomie. L'associé (1) est entré dans le GAEC en prévision du départ en retraite de l'associé (3) : il est attiré dans ce GAEC par son souhait d'élever des vaches à l'herbe. L'état de santé des vaches et la prise de connaissance de la gestion de la santé animale *via* l'alimentation conduisent l'associé (1) à prendre de la distance vis à vis des pratiques d'alimentation économes de l'associé (3). Alors qu'ils adhèrent tous deux aux principes de l'autonomie, leurs objets diffèrent peu à peu et leurs pratiques également : le travail de l'associé (1) se centre peu à peu sur la conduite de l'alimentation des vaches à l'herbe tout en gérant leur santé par la complémentation, alors que l'associé (3) se centre sur la conduite des vaches à l'herbe en maximisant le pâturage. Les sécheresses successives accroissent la prise de distance de l'associé (1) vis à vis de la conduite alimentaire économe en fourrages stockés menées par l'associé (3). Le développement de l'associé (1) est empreint d'intégrité : il construit son monde professionnel à partir de ce qui a du sens pour lui. Ces développements aboutissent à des pratiques et des normes professionnelles qui divergent au sein du GAEC.

Pour conclure cette partie, les collectifs de travail des exploitations agricoles jouent un rôle dans le développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome. La convergence vers un monde professionnel commun, à partir de mondes professionnels non autonomes différents entre les membres d'un collectif de travail sur une exploitation, peut être stimulée par *(i)* la confrontation à la pratique, *(ii)* la découverte d'une nouveauté stimulant des développements identiques ou *(iii)* des modalités organisationnelles imposant un fonctionnement selon des façons de faire. En effet, dans le collectif (13), le jeune associé se laisse convaincre de la pertinence des systèmes autonomes par leur mise en œuvre qui était réalisée par son associé avant son installation. Dans le couple (8), la découverte de la décroissance et le partage de valeurs communes est une base du développement du monde professionnel commun. L'organisation hiérarchique du collectif de travail (16) et la spécialisation des activités des protagonistes dans le système de polyculture élevage, imposent un monde professionnel commun détenu par le responsable en charge de la coordination des activités des uns et des autres. La convergence vers des mondes professionnels compatibles dans le fonctionnement de l'exploitation peut être facilitée *(i)* par un fort développement du monde professionnel de l'un des associés permettant de se rapprocher des façons de faire et des normes professionnelles des autres associés *(ii)* par la transmission de savoir-faire entre associés sur la base d'un partage des normes professionnelles. Le développement du monde professionnel de l'agriculteur (11) rend son travail avec son épouse (10) plus confortable : leurs objets, leurs façons de faire et leurs normes professionnelles de référence deviennent plus compatibles. Les développements des mondes professionnels des associés (4) et (5) mobilisent fortement l'expérience de leurs aînés (6) et (7). Le développement d'un monde professionnel commun à partir d'un monde professionnel non autonome commun relève d'une dynamique de développement partagée entre les associés (associés (15)). Enfin, le développement des mondes professionnels peut être source de divergence : les associés (1), (2) et (3) référaient à des normes professionnelles communes et des façons de faire très proches. Le développement du monde professionnel de l'agriculteur (1) sur la base d'un dysfonctionnement (santé animale) dans l'exploitation agricole le conduit à développer un monde professionnel s'articulant peu avec celui de ses associés.

7.1.5 UN MODELE DE DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME

Le développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome à partir de mondes professionnels de la polyculture élevage mobilisant des intrants s'apparente à une conduite de projet, par l'agriculteur, de sa propre situation de travail (Figure 7). A partir d'une mise en incohérence du monde professionnel qui lui précède, le développement du monde professionnel correspond à une identification et une résolution de problèmes et une réduction du champ du souhaitable au possible. Cette réduction est réalisée *via* une dialectique entre deux plans de l'action : le *logos* et la *praxis*. La dialectique est un processus guidé par la finalité du développement, à savoir la cohérence interne des mondes professionnels (Figure 8), et alimenté par les genèses instrumentales. La cohérence au sein du monde professionnel est une finalité implicite et peu stabilisée : cette cohérence se déplace entretenant le processus de développement qui est donc non téléologique.

Le processus de réduction, ou la conformation de l'environnement en milieu de travail par l'agriculteur, est entretenu par les genèses instrumentales que les agriculteurs mobilisent pour évoluer : l'instrument est alors une ressource du développement du monde professionnel. Les instruments orientent le développement des mondes professionnels des agriculteurs qui les mobilisent : ce sont alors des moteurs du développement par le déplacement des façons de faire et le déplacement des normes professionnelles de référence qu'ils provoquent. La résolution des difficultés sanitaires sur le troupeau de l'agriculteur (12) a été obtenue par la mise en place d'une isothérapie et par l'intervention d'un vétérinaire homéopathe, fondateur de la méthode Obsalim®. L'agriculteur a ainsi travaillé sur les liens entre alimentation et santé pour ses animaux, analysant l'origine des soucis sanitaires de son troupeau comme un décalage entre le changement alimentaire qu'il avait opéré (mise au pâturage de vaches qui étaient en zéro pâturage et qui produisaient 9000kg de lait/vache/an) et le maintien d'un niveau de production par vache trop élevé. Cette analyse aurait pu le conduire à un retour à une alimentation sans pâturage : mais la mise en place du pâturage avait provoqué un déplacement des normes professionnelles de l'agriculteur, adhérent au principe d'autonomie. L'agriculteur (11) faisait face à de très fortes difficultés économiques sur son exploitation : le comptable qui intervenait sur son exploitation lui avait suggéré un emprunt afin de relancer son activité sans changer ses pratiques. Cette solution avait été jugée inacceptable par l'agriculteur (11). Le refus de cette solution était lié à son expérience passée : il l'avait déjà tenté quelques années auparavant, sans en obtenir satisfaction.

Au cours du développement des mondes professionnels, la recherche de cohérence interne au monde professionnel (Figure 8) est un moteur du développement. Nous avons développé de nombreux exemples indiquant la mise en incohérence du monde professionnel par un changement de pratiques ou de normes professionnelles, provoquant une mise en dynamique du monde professionnel. Mais, le système des valeurs des agriculteurs, leur position vis à vis de la société, peut aussi être un moteur du développement. Les valeurs composants le système de valeurs des individus sont très stables : seule la hiérarchie des valeurs au sein du système peut évoluer. Ainsi, durant le développement du monde professionnel *(i)* soit la hiérarchie au sein du système de valeurs ne change pas, mais les agriculteurs ressentent une incohérence entre leurs valeurs et leurs façons de travailler ce qui nécessite un développement, *(ii)* soit la hiérarchie au sein du système de valeurs change. Nous avons abordé, dans le chapitre 7.1.1.3, la prise de conscience du décalage entre l'action et la pensée : elle peut être révélée par la découverte de la nouveauté par l'agriculteur ou par l'exposition à une difficulté dans le

déroulement de l'action. Le changement de hiérarchie dans le système de valeurs est plus rare : il semble pourtant contribuer au développement des mondes professionnels de l'agriculteur (9) et du couple (8). L'agriculteur (9) travaillait selon un respect de l'autorité technique de l'agrofourniture alors qu'il pratiquait selon un monde professionnel de polyculture élevage non autonome en intrants. Son monde professionnel était empreint de persévérance, ne baissant jamais les bras face aux difficultés notamment économiques, et d'ouverture d'esprit, se formant à des techniques dont il n'avait pas forcément un usage immédiat. La transition vers l'autonomie l'a conduit à reléguer ce respect de l'autorité au second plan, laissant une plus forte emprise à la persévérance et à l'ouverture d'esprit sur son nouveau monde professionnel : ainsi il explore de nouvelles pratiques. Le monde professionnel du couple d'agriculteurs (8) se développe en étant de plus en plus empreint d'intégrité dans la mise en œuvre de la décroissance, reléguant les autres valeurs au second plan.

Le processus de réduction par la conformation de l'environnement en milieu de travail n'est pas linéaire. Des nouveautés se manifestent durant le développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome et déplacent le cadre de la recherche de cohérence interne au système. L'agriculteur (14) démarre le développement du monde professionnel de la polyculture élevage autonome par la mise au pâturage de ses vaches laitières et met en place un monde professionnel autour de la conduite économe de son troupeau laitier. La participation à une dynamique collective relative à l'économie d'intrants l'amène à déplacer la recherche de cohérence vers le travail en réseau pour être de plus en plus économe. Ainsi, le développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome se distingue de la conduite de projet par cette définition/redéfinition de la finalité durant le processus. Le développement est non téléologique. Ce constat nous renvoie une question : au sein des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome, peut-on parler de cohérence ou de recherche de cohérence interne au monde professionnel ? Cette question nous amène à questionner la stabilité des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome : notre travail sur la transition en nous centrant sur des cas de paysans chercheurs ne nous permet pas de conclure sur des mondes professionnels stabilisés autour d'une organisation systémique cohérente. Notre travail nous renvoie, en revanche, à des mondes professionnels stabilisés autour de la recherche perpétuelle de cohérence : ainsi l'agriculteur (7) exprime « *(…) par plaisir d'essayer toujours.. en fait, à la base j'avais dit à David il y a 2 ans que j'arrêtais de faire des essais… mais c'est le plaisir de travailler, c'est le plaisir de chercher… »*. Cette recherche permanente de cohérence orientée vers l'autonomie n'est-elle pas au cœur de l'autonomie de décision revendiquée par les agriculteurs du RAD ? Nous discuterons cette question dans la section 8.1.2.

Par le modèle de développement que nous proposons dans ce travail, nous proposons une formalisation de l'acquisition de l'expérience dans la pratique chez les agriculteurs. Cette élaboration de l'expérience est envisagée au sein d'un cadre de pensée, mais aussi en changeant de cadre de pensée. Cette formalisation nous conduit donc à préciser les contours de ce cadre. Ce cadre relève de l'intersubjectivité : il s'agit du domaine du pensable pour un agriculteur, qui est consolidé *(i)* par des normes professionnelles identifiées par ce même agriculteur au sein d'un collectif de professionnels, *(ii)* par des façons de faire et *(iii)* par le sens que l'agriculteur donne à son travail. Ce modèle de développement se rapproche du modèle de développement de l'adulte expert proposé par Vygotski : le développement et l'acquisition de l'expérience comprennent des déplacements de l'activité, rendant inopérante une partie de l'expérience acquise et nécessitant de reconstruire dans un nouveau cadre. Le caractère systémique et cohérent de l'activité au sein du monde professionnel, mais aussi le rôle des instruments dans le

développement introduisent l'idée qu'un petit rien, peut amener de grands changements, notamment dans le cadre d'un déplacement de la cohérence recherchée par ce petit rien. La formation Obsalim® chez l'agriculteur (12) l'écarte de la construction d'un monde professionnel autour d'un système herbager, et l'oriente vers la construction d'un monde professionnel de polyculture élevage autonome avec un souci particulier pour la gestion de la santé animale par l'alimentation : son activité est alors centrée autour de la mise à disposition d'une diversité d'aliments pour son troupeau.

Les genèses instrumentales, ressources et moteurs du développement des mondes professionnels, sont porteuses d'un modèle de l'appropriation des artefacts par les agriculteurs. L'agriculteur transforme l'artefact en instrument et l'artefact fait évoluer les façons de faire et/ou de penser de l'agriculteur : l'agriculteur mobilise l'instrument en vue de *(i)* dépasser les problèmes qu'il rencontre dans sa situation de travail, *(ii)* transformer ses souhaits ou ses pensées en possible. Mais la mobilisation de l'instrument peut aussi provoquer des déplacements de l'activité de l'agriculteur qu'il n'avait pas anticipés. L'agriculteur expérimente les artefacts et les reconfigurations de sa situation de travail qu'ils génèrent : il adhère, nuance, se distancie des normes professionnelles dont ils sont porteurs selon les résultats de cette confrontation à sa situation. Ainsi, par une confrontation pratique à sa situation de travail, l'agriculteur prend position dans le champ des normes professionnelles constituées par les groupes d'agriculteurs porteurs de ces artefacts. Le domaine du souhaitable et l'apparition de difficultés se réduisent et se rapprochent progressivement du domaine du possible et de la résolution de difficultés : ce positionnement dans le champ des possibles sur le plan pratique et dans le champ des normes professionnelles est un processus de maturation et de stabilisation du monde professionnel. Les associés (13) ont un monde professionnel en cours de construction : ils adhèrent, avec peu de nuances, aux normes professionnelles du RAD, sans les avoir confrontées à leur situation.

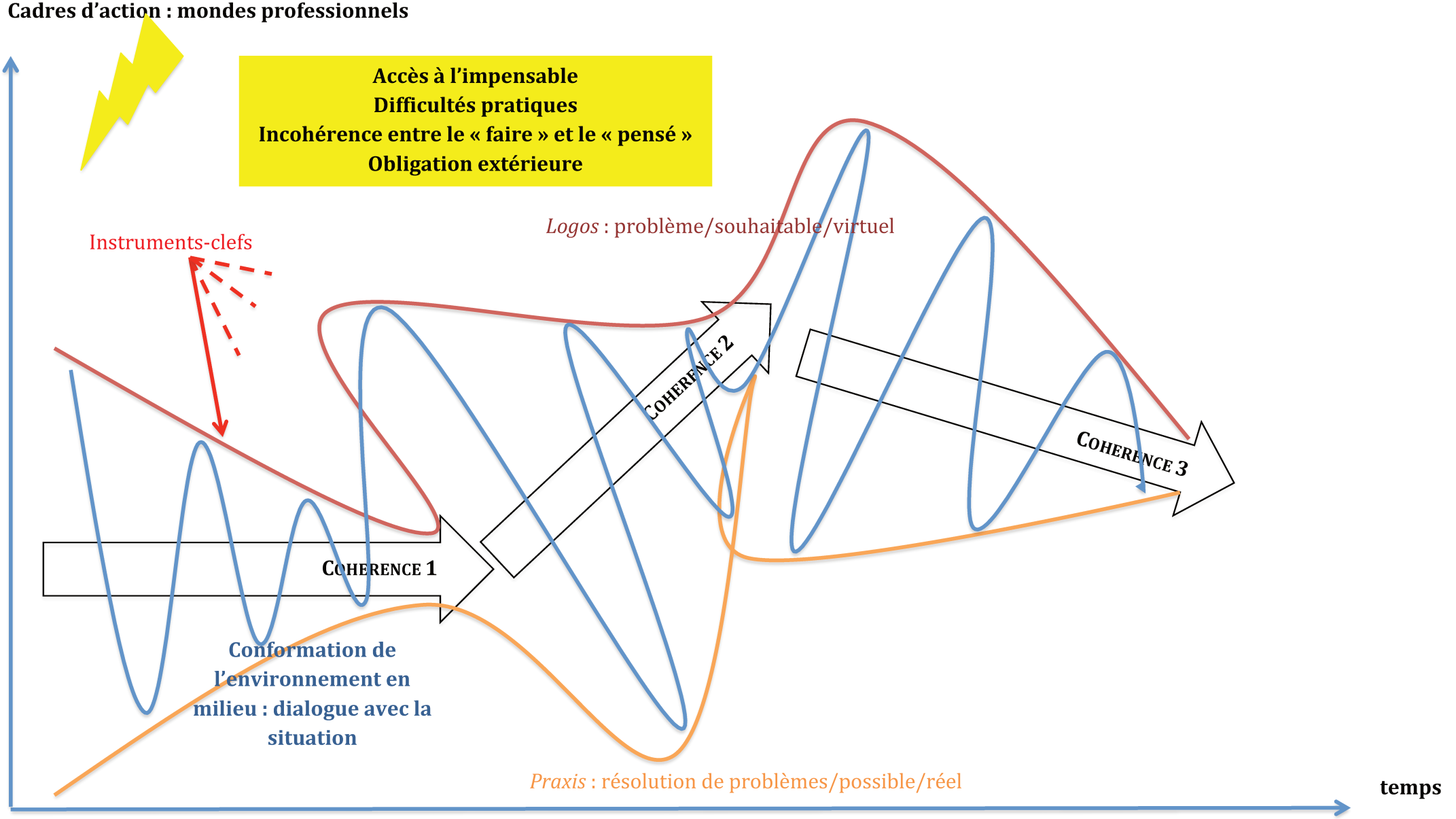

Figure 7 : formalisation du développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome : une conformation de l'environnement en milieu guidée par la recherche de cohérence au sein du monde.

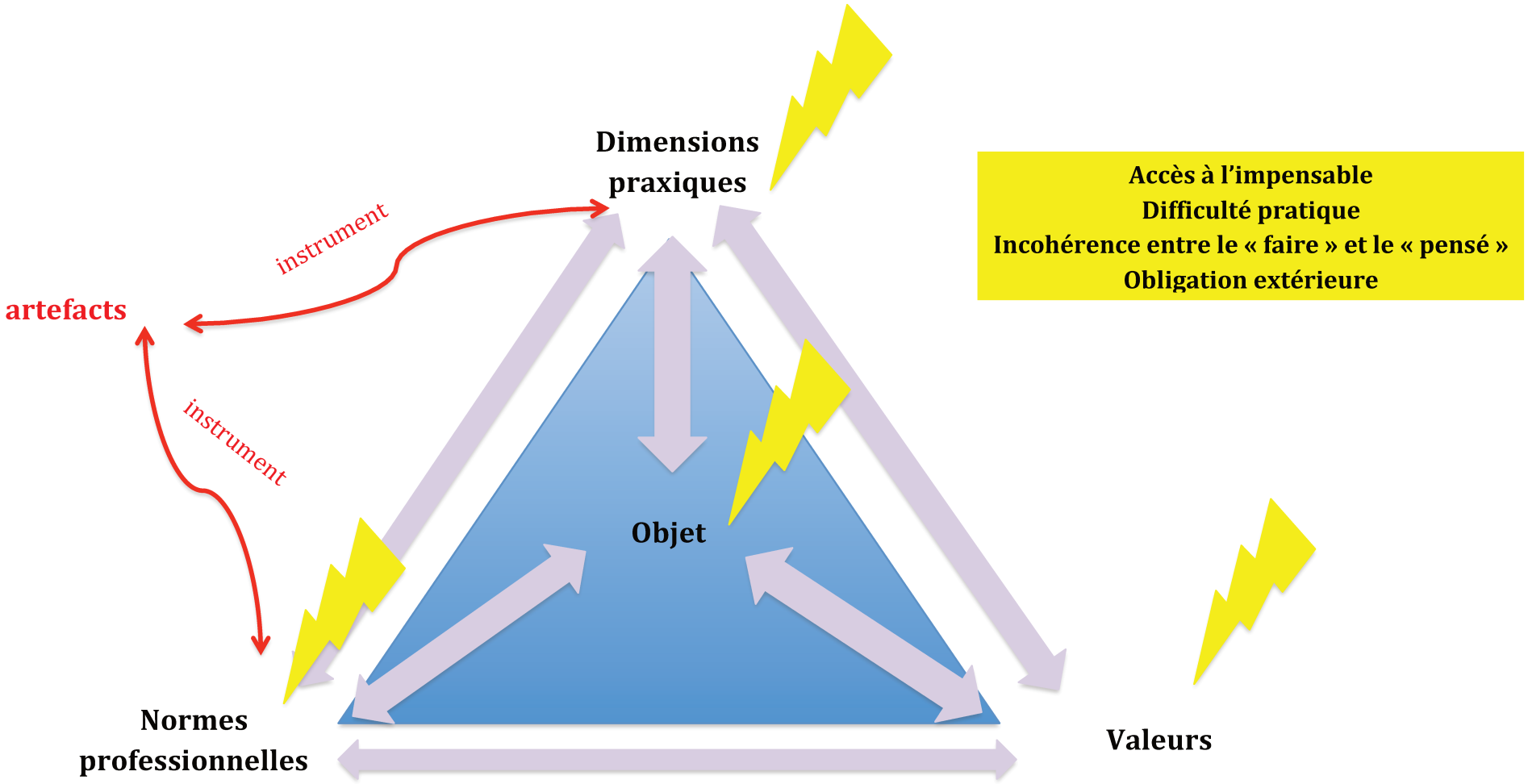

Figure 8 : dynamiques internes du monde professionnel de la polyculture élevage autonome : dimensions impliquées dans la recherche de cohérence.

Le développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome mobilise deux sources de créativité chez les agriculteurs : la transmission et l'imitation de la nature. Nous avons évoqué un processus de développement en partie autonome et en partie social. Le processus autonome renvoie à la recherche de cohérence au sein du monde professionnel : la mise en incohérence du monde professionnel génère un développement des autres composantes du monde afin de rétablir une cohérence (Figure 8). Le processus sociale renvoie à l'orientation du développement des mondes professionnels par les normes socio-professionnelles auxquelles sont confrontés les agriculteurs durant le développement de leur monde. Questionner la créativité des agriculteurs durant leur développement renvoie à l'inspiration des agriculteurs et aux façons dont les agriculteurs s'en saisissent. La partie « sociale » du développement associe la créativité à la transmission de connaissances, c'est à dire la capacité de l'agriculteur à être intéressé par la nouveauté (idées, artefacts…) présente chez d'autres acteurs qu'il croise, et à se les approprier par une mise en œuvre dans son travail. La partie « autonome » du développement renvoie également à la transmission, car les genèses instrumentales ont un rôle important dans les changements impulsés par l'agriculteur dans son monde professionnel. Les artefacts mobilisés sont, en partie, transmis. Le RAD et ses agriculteurs, mais aussi les agriculteurs biologiques sont des sources d'inspiration intéressantes. Certains artefacts ne proviennent pas d'autrui mais sont inspirés par des observations de la nature : la créativité peut alors être de l'ordre de l'imitation des processus naturels. Ainsi, l'agriculteur (7) observe ses cultures et les associe selon le développement qu'il observe lorsqu'elles sont cultivées en pures, et en se projetant sur un couvert plus complexe, s'inspirant de l'observation de couverts spontanés.

La formalisation du développement des mondes professionnels de l'autonomie ouvre des pistes de réflexion sur l'accompagnement des transitions vers des systèmes de polyculture élevage autonomes : comment révéler l'incohérence des mondes professionnels non autonomes ? Comment accompagner les agriculteurs afin qu'ils sortent de cette situation d'inconfort provoquée par l'incohérence de leur monde professionnel ? Comment accompagner le développement de leur monde vers l'autonomie ? Nous discuterons ces perspectives d'accompagnement ultérieurement. Toutefois, les artefacts-clefs de la transition formalisés dans ce travail ont un statut de ressource potentielle du développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome.

7.2 LES MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME

Nous analysons les 16 mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes issus de ces développements. Nous les abordons, dans une première approche, selon les interfaces agronomiques à l'œuvre. Ainsi, l'analyse agronomique de ces représentations intrinsèques des systèmes agricoles aboutit à la distinction de sept types de fonctionnement agronomique. Les systèmes de polyculture élevage autonomes fonctionnent selon une limitation de l'usage d'intrants de synthèse et en mobilisant les ressources internes du système. Sur le plan de l'activité, les agriculteurs travaillent selon des objets qui intègrent plusieurs composantes agronomiques : ces objets, que nous nommons objets « interfaces agronomiques », sont des dimensions de l'activité des agriculteurs permettant aux agriculteurs de gérer de manière synchrone et articulée les animaux et les végétaux sur leur exploitation. L'analyse de ces objets, instructive sur le plan du fonctionnement agronomique, ne nous permet pas de cerner ce qui fait activité de travail des polyculteurs-éleveurs. Dans une seconde approche, nous abordons les mondes professionnels selon les concepts pragmatiques-clefs mobilisés par les agriculteurs dans

le déroulement concret de leur activité : ces concepts orientent et guident l'action, et permettent, plus particulièrement, de faire un diagnostic de la situation pour faire en sorte que l'action qui va en découler soit adaptée. Ils sont mobilisés par les agriculteurs pour agir sur plusieurs objets de leur travail. L'analyse de ces concepts pragmatiques-clefs nous permet d'accéder à l'ensemble des objets des polyculteurs-éleveurs autonomes et nous révèle certaines normes professionnelles auxquelles ils adhèrent. Nous finalisons l'analyse de l'activité des agriculteurs en revenant à l'échelle des collectifs des exploitations agricoles, entité de gestion des systèmes de polyculture élevage : nous analysons l'articulation des mondes professionnels dans les exploitations au sein desquelles plusieurs mondes professionnels coexistent.

7.2.1 UN TRAVAIL ORGANISE AUTOUR DES INTERFACES AGRONOMIQUES

Dans le chapitre précédent, nous avons évoqué une activité constructive des agriculteurs finalisée par la recherche de cohérence au sein de leur monde professionnel. L'activité productive des agriculteurs, au cœur de notre analyse de l'activité des polyculteurs-éleveurs autonomes, comporte une finalité principale, la production de produits agricoles, et des finalités secondaires rendues compatibles avec la production agricole. Ces finalités productives sont très souvent implicites et intégrées dans les objets sur lesquels les agriculteurs agissent concrètement : nous les abordons donc sous l'angle des objets du travail des agriculteurs dans la suite de ce travail.

Le travail des polyculteurs-éleveurs autonomes est organisé autour de deux à quatre objets (Tableau 6). Certains de ces objets constituent, pour les agronomes, des interfaces agronomiques. Ils organisent l'intervention simultanée des agriculteurs sur plusieurs composantes agronomiques qui ont trait à la conduite animale, la conduite des grandes cultures ou des prairies. Ces objets interfaces agronomiques nous permettent de distinguer sept types de fonctionnement au sein des 16 mondes professionnels de la polyculture élevage. Cinq types sont composés de mondes professionnels organisés autour d'objets interfaces agronomiques : les polyculteurs-éleveurs autonomes, les polyculteurs-éleveurs autonomes sur le troupeau et économes sur les cultures, les polyculteurs-éleveurs orientés sur l'élevage et attentifs à la complémentation des animaux, les polyculteurs-éleveurs orientés sur l'élevage et attentifs à la valorisation économe de l'herbe et les polyculteurs-éleveurs orientés sur la culture. Les deux types restants sont organisés autour d'objets peu en rapport avec les aspects agronomiques : ces types de mondes professionnels concernent la gestion administrative et la vente directe. Ces sept types de fonctionnements s'expliquent par *(i)* des façons très différentes d'aborder et de structurer l'activité sur les composantes agronomiques de ces systèmes mais aussi par *(ii)* l'organisation et le partage de l'activité entre associés au sein des collectifs des fermes suivies. Nous analysons les objets interfaces agronomiques au sein de ces sept types.

Tableau 6 : objets de l'activité au sein des mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs étudiés : 7 types de mondes professionnels à partir des objets interfaces agronomiques.

agriculteurs	types de monde de la polyculture élevage	objets				
		objet interface agronomique	objet interface agronomique	objet	objet	objet
16	autonome	autonomie en aliments (SPCE) et en pailles (SPCE et SH)		rotations en AB et figées		
7	autonome	une exploitation autonome		les systèmes de polyculture élevage autonomes	une exploitation productive et rentable	
14	autonome sur le troupeau et économe sur les cultures	autonomie même en période de sécheresse	économie en intrants	les réseaux		
15	autonome sur le troupeau et économe sur les cultures	alimentation du troupeau de manière autonome	économie	un parcellaire morcelé et hétéogène		
13	autonome sur le troupeau et économe sur les cultures	une exploitation économe et durable		organisation du travail sur l'exploitation	les animaux	
11	autonome sur le troupeau et économe sur les cultures	une exploitation suivant le cahier des charges de l'agriculture durable		une exploitation productive	les collectifs	
12	orientation troupeau et attentif à la complémentation	l'équilibre alimentaire	l'autonomie alimentaire			
1	orientation troupeau et attentif à la complémentation	alimentation du troupeau de manière autonome, équilibrée et productive		simplification du travail	production laitière	
5	orientation troupeau et attentif à la complémentation	autonomie sur le troupeau	optimisation de l'atelier lait à partir des ressources de l'exploitation			
8	orientation troupeau et attentif à la valorisation de l'herbe	autonomie alimentaire du troupeau et de la famille	les chiffres	sensibilisation sur la société de consommation		
3	orientation troupeau et attentif à la valorisation de l'herbe	assolement et la réimplantation des prairies		transmission du GAEC	troupeau laitier	
9	orientation troupeau et attentif à la valorisation de l'herbe	troupeau laitier à l'herbe	les cultures en rénovant les prairies	l'élevage de porcs à façon		
10	administratif			aide son mari sur la ferme	assurer les permanences à la mairie	gérer l'administratif et les travaux de maison
2	culture	cultures annuelles de manière économe		coordination du travail des associés	activités sur un site du GAEC	
4	culture	la recherche d'autonomie	les cultures avec un associé du GAEC	l'atelier volailles		
6	vente directe			l'atelier volailles	la permanence à la maison	la vente directe

7.2.1.1 MONDES PROFESSIONNELS DES POLYCULTEURS-ELEVEURS AUTONOMES

Deux mondes professionnels relèvent du type des polyculteurs-éleveurs autonomes. Leur travail sur les entités agronomiques porte sur des objets considérant l'autonomie globale de l'exploitation. Ces mondes professionnels (agriculteur (7) et collectif (16)) sont à l'œuvre dans des exploitations converties à l'agriculture biologique : les agriculteurs ne mobilisent pas du tout d'intrants chimiques. Ces agriculteurs gèrent la productivité des ateliers animaux et végétaux, les équilibres entre la matière produite et la matière consommée sur l'exploitation et les types de matières produits sur la ferme afin d'être le plus près possible des besoins des animaux.

Le collectif agricole (16) gère « l'autonomie en aliments (fourrages et concentrés) et en paille ». Il travaille la productivité des ateliers animaux et végétaux en faisant pâturer les vaches et les génisses sur une longue saison de pâturage mais aussi en élaborant des rations hivernales les moins déséquilibrées possibles par l'élaboration de fourrages diversifiés. Il gère les équilibres de matières de manière quantitative par la limitation de la consommation en paille et par la réduction des effectifs animaux afin d'éviter des achats de litière et de fourrages. Il gère les équilibres de matières de manière qualitative afin d'être au plus près des besoins des animaux en diversifiant les fourrages implantés et récoltés (par des décalages de stade de fauche des surfaces enherbées, l'élaboration de foins déprimés…).

L'agriculteur (7) gère « une exploitation autonome ». Il travaille sur la productivité globale de l'exploitation en révisant l'équilibre animal/végétal dans la ferme afin de bénéficier des effets positifs de la prairie temporaire dans les rotations culturales et des fumiers dans l'équilibre organique des sols tout en assurant la valorisation des fourrages et des céréales impropres à la consommation humaine par le troupeau. Cette productivité globale est aussi gérée par la diversification des cultures dans les parcelles et dans le paysage afin de limiter les maladies et de favoriser les compensations de productivité entre espèces et entre cultures, mais aussi afin de valoriser au mieux les potentialités hétérogènes des sols de l'exploitation. Il gère les équilibres de matières de manière quantitative en gérant la productivité globale de l'exploitation et la matière organique dans le système, mais aussi en assurant la production de semences. Ces équilibres de matières intègrent une balance importations/exportations afin de faciliter la gestion qualitative de ces équilibres : ainsi l'agriculteur importe des semences pour certaines espèces et en exporte pour d'autres ; il vend des céréales et des protéagineux à un meunier et à des éleveurs de volailles et importe des déchets verts afin de les composter pour gérer l'organique dans les sols. Cette gestion des équilibres avec importations et exportations lui permet de gérer plus facilement les exigences des filières de commercialisation (élevage de volailles sur la ferme sans possibilité de nourrir avec les céréales de la ferme en raison d'exigences de la filière).

7.2.1.2 MONDES PROFESSIONNELS DES POLYCULTEURS-ELEVEURS AUTONOMES SUR LE TROUPEAU ET ECONOMES SUR LES CULTURES

Quatre mondes professionnels constituent le type des polyculteurs-éleveurs autonomes sur le troupeau et économes sur les cultures. Le travail sur les entités agronomiques est organisé autour de la gestion de l'autonomie en fourrages tout au long de l'année avec une forte proportion d'herbe afin de limiter l'usage de concentrés, de la gestion de l'économie en pesticides et en engrais dans les itinéraires techniques des grandes cultures et de la minimisation des dépenses de l'exploitation. Trois de ces quatre agriculteurs ou collectifs d'agriculteurs ont signé un contrat territorial d'exploitation (CTE) ou une mesure agro-

environnementale (MAE) Système Fourrager Econome en Intrants (SFEI) fixant des limitations d'usage des engrais chimiques, des pesticides et des aliments concentrés.

L'agriculteur (14) travaille « l'autonomie même en période de sécheresse » et gère une « économie en intrants ». Il travaille l'autonomie en fourrages tout au long de l'année en allongeant la période de pâturage par des intercultures pâturées à l'automne et en limitant le creux de pousse estivale de l'herbe par l'implantation de couverts de légumineuses pâturables durant l'été mais aussi par l'implantation de prairies multi-espèces plus résistantes à la sécheresse qui alimentent le troupeau durant le printemps et le début de l'été. Cette autonomie en fourrages est aussi permise par la production de semences fermières, limitant le coût d'implantation des cultures, des intercultures et des prairies temporaires. Enfin, il assure son autonomie en fourrages en entretenant des relations de confiance lui permettant de se fournir chez des voisins en cas de manque. L'agriculteur (14) limite l'usage de pesticides et d'engrais sur ses grandes cultures et limite les coûts de ses itinéraires techniques en produisant ses propres semences et en diversifiant au maximum les cultures implantées. L'agriculteur (14) sème des mélanges de variétés de céréales, plus résistants aux maladies. Il sème également des mélanges d'espèces plus compétitifs face aux adventices. Il diversifie ses rotations avec des têtes de rotations en prairies temporaires dans ses champs cultivés.

Les associés du collectif (15) gèrent « l'alimentation du troupeau de manière autonome » et gèrent « l'économie ». Ces associés gèrent l'autonomie alimentaire du troupeau en conduisant les génisses au pâturage et en assurant une alimentation hivernale à base de foins et de concentrés fermiers. Les vaches sont en zéro pâturage en raison d'une accessibilité nulle des vaches laitières au parcellaire : elles sont affouragées en vert durant la période de pousse de l'herbe ainsi que durant la période de sécheresse estivale en ayant recours à la luzerne. Les associés sont attentifs à l'équilibre énergie/azote de la ration : ils équilibrent l'affouragement en vert par du maïs ensilage ou des céréales autoproduites. Durant l'hiver, les associés (15) tentent d'équilibrer les stocks d'ensilages : la ration est composée d'ensilages d'herbe, de maïs et de méteil et est équilibrée avec le minimum de compléments azotés achetés. Les associés (15) gèrent de manière économe en travaillant avec des itinéraires techniques limitant l'usage d'intrants : ils intègrent des prairies rotationnelles dans l'ensemble de leurs parcelles afin de limiter les besoins en azote sur les cultures, ils tentent de limiter les désherbages chimiques sur les cultures (pas de désherbage d'automne sur céréales). Les associés (15) réalisent leur comptabilité seuls et suivent précisément l'état de leur trésorerie.

Les associés (13) conduisent « une exploitation économe et durable ». Ils maximisent le pâturage au sein de la ration des vaches laitières, des génisses et des bœufs. Ils parviennent à alimenter le troupeau de vaches laitières avec de l'herbe pâturée en plat unique durant 4,5 mois chaque année par la mise en place d'un pâturage tournant. Les rations hivernales sont basées sur le foin, la betterave fourragère et l'ensilage de maïs, ce qui leur permet de limiter les achats de compléments azotés. Les associés (13) limitent la consommation d'intrants par la mise en place de « compos » et de « rotations » de cultures et d'intercultures en respectant des délais de retour des cultures (6 ans entre 2 betteraves, 6 ans entre 2 lins, 6 ans entre 2 blés). Ils utilisent les engrais de ferme sur l'ensemble des surfaces cultivées malgré la présence de 3 sites d'exploitation distants de 10 et 20 km. Les rotations leur permettent de limiter les populations adventices en limitant le recours aux intrants. Elles leur permettent aussi de limiter les maladies sur les cultures diversifiées de la rotation. Les « compos », comme nous l'avons vu, sont des groupes de parcelles affectées à une rotation : elles permettent de mettre en place des rotations malgré des sites distants de plus de 10 km tout en facilitant la logistique des chantiers de récolte des fourrages. La conduite de l'exploitation économe et durable passe ici par une valorisation

des ressources de l'exploitation afin de maintenir un niveau important de productivité. Cette conduite passe aussi par une contribution au maintient du tissu rural en étant capable de vivre sur une surface de 107 ha à deux associés et en se maintenant à distance du modèle agricole dominant basé sur l'agrandissement des surfaces travaillées par chaque agriculteur.

Un agriculteur (11) travaille sur son exploitation en « suivant le cahier des charges de l'agriculture durable ». Il alimente son troupeau en maximisant le pâturage tournant selon la méthode Pochon. Il limite la surface en maïs fourrage et implante des prairies temporaires en rotation dans l'ensemble de ses parcelles cultivées : ainsi, il réalise des stocks d'ensilages d'herbe et de maïs pour l'hiver, assurant une ration plus équilibrée en azote et en énergie et ainsi limitant les besoins en compléments azotés du commerce. L'agriculteur (11) alimente ses animaux à partir des ressources disponibles sur l'exploitation : ainsi, il limite son chargement animal afin d'ajuster la consommation animale à l'offre en fourrages, et il favorise les animaux qui valorisent au mieux les fourrages disponibles. En complément de son élevage laitier, l'agriculteur (11) élève des vaches allaitantes afin de valoriser les parcelles les plus éloignées du siège de l'exploitation : il a choisi d'élever des vaches de race Charolaise et d'arrêter l'élevage de vaches de race Blonde d'Aquitaine, trop demandeuses en compléments pour assurer l'alimentation de leur veau. La limitation des surfaces en maïs est aussi un moyen de limiter les besoins en azote minéral sur l'exploitation. L'agriculteur (11) limite la consommation d'herbicides et de fongicides en cultivant le méteil (mélanges céréales/protéagineux) en substitution du maïs : ce mélange est moins sensible au salissement et aux maladies que les cultures en pures. Cet agriculteur, toujours très attiré par le niveau de productivité atteint par ses voisins conventionnels, limite les intrants par la limitation importante des dépenses afin de stabiliser une trésorerie sans recours aux emprunts à court terme.

7.2.1.3 MONDES PROFESSIONNELS DES POLYCULTEURS-ELEVEURS ORIENTES SUR L'ELEVAGE ET ATTENTIFS A LA COMPLEMENTATION DES ANIMAUX

Trois mondes professionnels constituent le type des polyculteurs-éleveurs orientés sur l'élevage et attentifs à la complémentation des animaux. Le travail sur les entités agronomiques est organisé autour de la gestion de l'autonomie en aliments pour le troupeau au fil des saisons, avec une considération pour la diversité des aliments disponibles afin d'équilibrer les repas d'une saison à la suivante. Ces agriculteurs gèrent l'autonomie alimentaire de leur troupeau avec une attention permanente pour la composition des stocks et des ressources alimentaires disponibles sur l'exploitation, afin de composer des rations et d'ajuster les repas selon les observations fines et régulières qu'ils réalisent sur leurs animaux.

L'agriculteur (12) gère « l'autonomie et l'équilibre alimentaire » de son troupeau. Il produit une diversité de fourrages afin de pouvoir confectionner des repas équilibrés à son troupeau : des *« foins tampons »,* essentiellement à partir des luzernes, *« des foins mécaniques »,* c'est à dire fibreux et stimulant la salivation des vaches et *« des foins de production »* qui correspondent à des foins jeunes et peu fibreux, stimulant la production laitière. Cet agriculteur cultive également du maïs fourrage et des betteraves fourragères. A partir de cette diversité de fourrages conservés, de la disponibilité des différentes prairies pâturées (couverts multi-espèces, luzerne, fléole…) et des aliments concentrés récoltés à partir des céréales (mélanges céréales/protéagineux, féverole, blé…), l'agriculteur (12) confectionne des repas permettant de gérer un équilibre productivité/santé des vaches laitières. Il gère cet équilibre à partir d'observations fines et nombreuses qu'il réalise sur son troupeau. Cette gestion combinée de la santé et de la productivité du troupeau passe aussi par la sélection d'animaux avec une capacité

à tamponner les fluctuations de qualité de la ration, dans la mesure où il faut faire avec les ressources de la ferme. L'équilibre de la ration journalière et des repas est considéré alors que l'agriculteur maximise le pâturage : il s'autorise une complémentation du pâturage avec du foin, pour l'apport de fibres, ou avec de l'ensilage de maïs pour l'apport d'énergie et de matière sèche afin de gérer la composition des repas. Le recours à d'autres fourrages et d'autres cultures que l'herbe dans la ration implique, pour cet agriculteur, la mise en place d'une rotation des cultures garante du renouvellement des prairies temporaires et ainsi de la productivité globale de l'exploitation.

L'agriculteur (1) assure « l'alimentation du troupeau de manière autonome, équilibrée et productive ». Cet agriculteur maximise le pâturage dans l'alimentation de ses vaches laitières tout en assurant des stocks variés (ensilage de maïs, enrubannage, ensilage d'herbe, ensilage de sorgho, foins…), afin d'être en mesure d'assurer l'alimentation de son troupeau quelles que soient les conditions météorologiques de l'année, mais aussi afin de distribuer du maïs en complément du pâturage d'été : il distribue systématiquement du foin fibreux en tête de repas afin de stimuler la rumination et la salivation de ses vaches, y compris en période de pâturage, et ainsi obtenir l'effet tampon de la salive sur le pH ruminal. Cet agriculteur travaille l'autonomie fourragère de son troupeau en diversifiant les types de fourrages cultivés, mais aussi en limitant les effectifs de vaches élevées sur l'exploitation par l'arrêt de l'élevage de veaux de lait, ce qui diminue le besoin de production laitière de 100 000 l de lait par an. L'agriculteur (1) travaille la productivité laitière de ses vaches à partir des rations distribuées en plat unique ou en complément du pâturage lorsque la ressource pâturée devient limitante : il distribue en ration complète afin de fournir une ration riche à l'ensemble des vaches du troupeau et ainsi maintenir leur production laitière pour les plus fortes productrices et leur état corporel pour les vaches moins productives.

L'agriculteur (5) optimise « l'atelier lait à partir des ressources disponibles sur l'exploitation » et tente d'être « autonome sur le troupeau ». Cet agriculteur gère l'autonomie alimentaire du troupeau en maximisant l'herbe pâturée dans la ration. En période de manque d'herbe pâturable, il complémente les animaux avec de l'herbe en affouragement en vert, ce qui permet une valorisation des ressources en luzerne, ou en intercultures cultivées sur des parcelles plus éloignées du corps de ferme. Lorsque cette complémentation devient limitante en hiver, l'agriculteur alimente ses vaches laitières à partir d'ensilages (maïs, herbe, mélanges céréales/protéagineux, intercultures…) et équilibre la ration à l'aide des concentrés fermiers (céréales, protéagineux, tourteaux d'oléo-protéagineux…). Cet agriculteur observe beaucoup son troupeau afin de tenter d'équilibrer les repas des vaches, malgré une forte fluctuation des ressources disponibles pour les alimenter au cours de l'année. Il confronte ses observations à celles des membres du groupe d'échanges de pratiques auquel il participe, afin d'acquérir de l'expérience et une certaine autonomie dans la conduite alimentaire et sanitaire de son troupeau. Ainsi, l'agriculteur (5) gère l'autonomie en faisant avec les ressources qu'il a à disposition : il tente de tirer au mieux parti de la diversité de ses ressources en confectionnant des repas équilibrés et en distribuant du foin en tête de repas afin de tamponner le pH ruminal de ses vaches (la distribution de fourrages grossiers fait saliver les animaux, ce qui tamponne leur pH ruminal sur une durée relativement brève mais qui permet la distribution de concentrés énergétiques (céréales), très acidogènes).

7.2.1.4 MONDES PROFESSIONNELS DES POLYCULTEURS-ELEVEURS ORIENTES SUR L'ELEVAGE ET ATTENTIFS A LA VALORISATION ECONOME DE L'HERBE

Trois mondes professionnels constituent le type des polyculteurs-éleveurs orientés sur l'élevage et attentifs à la valorisation économe de l'herbe par le pâturage. Le travail sur les entités agronomiques est organisé autour de la gestion de l'autonomie alimentaire, la gestion des surfaces en herbe et la réimplantation des prairies. Ces agriculteurs ou collectifs d'agriculteurs gèrent l'alimentation des animaux en maximisant la part d'herbe. Ils gèrent la trésorerie fourragère en limitant la quantité de stocks tout au long de l'année. Ils sont attentifs à l'implantation et au renouvellement des prairies et minimisent les dépenses.

Le couple d'agriculteurs (8) gère « l'autonomie alimentaire du troupeau et de la famille » et travaille sur « les chiffres ». Ce couple d'agriculteurs étale le pâturage le plus longtemps possible du printemps à l'automne en tentant de passer le creux de pousse estival de l'herbe en implantant des ressources pâturables peu sensibles à la sécheresse, telles que le sorgho fourrager. Il suit la trésorerie fourragère afin d'anticiper les manques potentiels et réagir par la vente d'animaux afin de limiter le besoin en fourrages. La maximisation de l'utilisation de l'herbe dans l'alimentation, sous forme de pâture, et la très faible part de maïs limitent les besoins en concentrés azotés. Le suivi de la trésorerie est aussi appliqué sur le plan économique afin de limiter au maximum les dépenses de la ferme.

L'agriculteur (3) gère « l'assolement et la réimplantation des prairies ». Cet agriculteur intervient dans son GAEC sur la mise en place et la destruction des prairies tout en assurant un pâturage maximum pour les vaches laitières, mais aussi sur la constitution de stocks sous forme d'ensilages d'herbe afin d'équilibrer la ration de base en hiver composée d'ensilages de maïs et d'herbe. Cet agriculteur fait pâturer ses vaches au maximum en limitant au maximum la complémentation et l'usage de stocks : il conduit un pâturage très ras en sortie de parcelles afin d'assurer des repousses d'herbe de bonne qualité et ainsi éviter la complémentation des vaches lorsqu'elles sont au pâturage. Dans ses choix de destruction et d'implantation des prairies, interviennent l'accessibilité des parcelles aux vaches laitières ainsi que la rotation et l'assolement des cultures annuelles. L'agriculteur définit l'assolement avec ses associés sur la base des besoins globaux du GAEC afin d'être autonome en fourrages. Ils définissent la rotation afin de tenter de limiter les retours de la culture de maïs dans chaque parcelle. Les parcelles les plus accessibles sont ensemencées de mélanges prairiaux complexes destinés au pâturage, alors que les parcelles non accessibles et non clôturées sont ensemencées de prairies de fauche (ray-grass hybride et trèfle violet ou luzerne et dactyle). L'agriculteur détruit les prairies de fauche au bout de deux à trois ans afin de réimplanter des cultures annuelles, il détruit les prairies de pâture selon leur composition floristique.

L'agriculteur (9) conduit « un troupeau laitier à l'herbe » et fait « de la culture en rénovant ses prairies ». Cet agriculteur fait pâturer son troupeau de vaches laitières sur une surface d'herbe très importante (55 ha d'herbe pour un troupeau de 41 vaches laitières et le renouvellement dans une zone à forte productivité des prairies), ce qui lui assure l'autonomie fourragère. Dans une optique d'économie, il maximise le pâturage et réalise des stocks à base d'ensilage d'herbe et de foins, ressources alimentaires relativement équilibrées avec lesquelles il constitue des rations hivernales en limitant le recours aux compléments azotés. L'agriculteur (9) gère l'alimentation hivernale en mettant en place des surfaces pâturables l'hiver afin d'assurer du « parcours » à ses vaches. Il rénove ses prairies en les détruisant puis en implantant des cultures annuelles en rotation avant de réimplanter une prairie en tentant d'adapter la flore à

ses sols. Par cette gestion extensive, l'agriculteur conduit son troupeau avec de la souplesse tout en produisant son droit à produire.

7.2.1.5 MONDES PROFESSIONNELS DES POLYCULTEURS-ELEVEURS ORIENTES SUR LES CULTURES

Deux mondes professionnels constituent le type des polyculteurs-éleveurs orientés sur les cultures. Le travail sur les entités agronomiques est organisé autour de la conduite des cultures selon des itinéraires techniques très économes en intrants. Ces agriculteurs travaillent dans des collectifs agricoles de polyculture élevage mais sont en charge de la conduite de l'atelier cultures essentiellement. Ils gèrent la mise en cultures à partir d'un assolement décidé plus collectivement. Ils se focalisent sur la conduite des cultures annuelles en limitant l'usage d'intrants.

L'agriculteur (2) conduit « les cultures annuelles de manière économe ». Cet agriculteur gère l'implantation et la conduite des cultures selon un assolement et une rotation décidés plus collectivement au sein de son GAEC. Cet assolement vise l'autonomie fourragère du troupeau. L'agriculteur (2) conduit les cultures au sein de rotations avec tête de rotation en prairies temporaires, ce qui limite les besoins en engrais et diminue la flore adventice. Il limite les herbicides en traitant les maïs sur le rang lors du semis afin de réaliser des réductions de dose de traitement. Il implante des mélanges de variétés de blé afin d'avoir une population plus résistante aux maladies et ainsi limiter les fongicides.

L'agriculteur (4) poursuit « la recherche d'autonomie » et gère « les cultures avec un associé de son GAEC ». Il intervient au sein d'un GAEC et est plus particulièrement en charge de l'atelier cultures. L'agriculteur (4) travaille en collaboration avec un associé expérimenté. Il travaille l'assolement et les rotations en collaboration avec ses associés. Il teste de nouveaux mélanges d'espèces productifs en vue de stabiliser les rendements des cultures mais aussi en vue d'améliorer les quantités de protéines disponibles dans les cultures annuelles à destination du troupeau laitier. L'agriculteur (4) investit et perfectionne le matériel de culture afin d'améliorer les conduites des cultures tout en restant autonome : il investit dans du matériel de binage afin de désherber les cultures sans recours aux herbicides. Cet agriculteur gère l'entretien du parcellaire, l'implantation et la mise en culture en collaboration avec son associé plus expérimenté : ce binôme est une forme organisée de tuilage, permettant à l'agriculteur (4) de reprendre l'atelier cultures seul à terme.

Les deux derniers types de monde professionnel n'incluent pas d'entités agronomiques : ils sont centrés sur un travail administratif et un travail de vente directe dans des systèmes de polyculture élevage autonomes. Nous aborderons ces deux derniers types ultérieurement.

Ces sept types de mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes en place en 2010 s'expliquent, en partie, par les instruments-clefs des agriculteurs : certains objets de l'activité des polyculteurs-éleveurs autonomes en 2010 sont issus de l'usage d'artefacts-clefs spécifiques. Par exemple, les polyculteurs-éleveurs autonomes orientés sur l'élevage et attentifs à la complémentation ont tous suivi la formation à la méthode Obsalim® qui leur a ouvert des perspectives en matière de conduite combinée de la santé et de l'alimentation animales durant la transition. Ainsi, nous l'avons vu, alors qu'ils avaient démarré leur transition par un travail sur le pâturage tournant, l'apparition du lien entre alimentation et santé animales les amène à se distancier d'une conduite privilégiant l'intérêt de la prairie et à s'orienter vers une conduite privilégiant l'intérêt de l'animal. Ces types de mondes professionnels s'expliquent parfois par l'organisation du travail dans les GAEC : le monde professionnel des polyculteurs-éleveurs

autonomes orientés sur la conduite économe des cultures appartient à des agriculteurs dont l'activité est centrée sur la conduite des cultures dans des GAEC de polyculture élevage autonomes. Ces agriculteurs ont essentiellement mobilisé des instruments relatifs aux cultures durant le développement de leur monde professionnel.

7.2.2 CONCEPTS PRAGMATIQUES-CLEFS ET NORMES PROFESSIONNELLES : COHERENCE DU TRAVAIL AU SEIN DU MONDE PROFESSIONNEL

L'analyse des objets interfaces agronomiques, instructive sur le plan du fonctionnement agronomique, ne nous permet pas de cerner complètement l'activité des polyculteurs-éleveurs dans leur système de polyculture élevage autonome. Dans une seconde approche, nous abordons les mondes professionnels selon les concepts pragmatiques-clefs mobilisés par les agriculteurs dans le déroulement concret de leur activité : ces concepts orientent et guident l'action des agriculteurs sur plusieurs objets de leur action. L'analyse de ces concepts pragmatiques-clefs nous permet d'accéder à la majorité des objets des polyculteurs-éleveurs autonomes ainsi qu'à des indicateurs de conduite leur permettant d'orienter leur action. Cette analyse nous révèle certaines normes professionnelles auxquelles ils adhèrent. Nous menons cette analyse des concepts pragmatiques-clefs pour chaque monde professionnel au sein de leur type et élargissons cette analyse au sens qu'attribuent les agriculteurs à ces concepts pragmatiques-clefs *via* leur positionnement vis à vis des normes professionnelles qui les entourent. Cet élargissement progressif aux dimensions praxiques puis axiologiques de l'activité des agriculteurs nous amène à la singularisation des 16 mondes professionnels.

7.2.2.1 CONCEPTS PRAGMATIQUES-CLEFS DES POLYCULTEURS-ELEVEURS AUTONOMES

Les concepts pragmatiques-clefs et leur déclinaison sont très différents dans les deux mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs du type autonome. Dans le monde professionnel du collectif (16), les concepts pragmatiques-clefs visent à faire coïncider productions et besoins en paille, en fourrages et en concentrés au plus juste. Ainsi, le collectif (16) diversifie les ressources alimentaires en assurant une quantité minimale. Il assure la productivité des céréales à paille et limite la consommation de paille durant le paillage. Dans le monde professionnel de l'agriculteur (7), les concepts pragmatiques-clefs visent à gérer la productivité globale de l'exploitation et à gérer l'organique dans le système. La déclinaison de ces concepts amène à réviser les équilibres animal/végétal, à diversifier les espèces et les variétés cultivées dans le paysage de l'exploitation, à gérer les importations et exportations de matières organiques et à planter et valoriser le bois notamment dans les composts. Le collectif (16) donne du sens à son monde professionnel à partir d'une prise de distance des normes professionnelles de son passé intensif alors que l'agriculteur (7) donne du sens à son monde professionnel par une adhésion aux normes professionnelles du RAD, constitué d'agriculteurs autonomes, et par une réassurance en constatant un niveau de productivité globale de son exploitation équivalent à celui des agriculteurs conventionnels de son voisinage. Ainsi, le collectif (16) gère un équilibre animal/végétal très tendu, en restant proche de son référentiel conventionnel du passé. L'agriculteur (7) assume son originalité dans un paysage d'agriculteurs conventionnels en se référant aux normes professionnelles de l'autonomie : il donne un statut plus minoritaire aux animaux, et gère un système très souple sur le plan de l'équilibre animal/végétal. Nous déclinons les caractéristiques principales du fonctionnement de ces systèmes *via* les concepts pragmatiques-clefs mobilisés.

Les concepts pragmatiques *« productivité globale de l'exploitation »* et *« l'organique dans le système »* sont clefs dans l'orientation du travail de l'agriculteur (7) (Figure 9). Il gère la productivité globale de l'exploitation en tentant de *« valoriser au mieux la diversité des sols et le parcellaire de l'exploitation »*, mais aussi en recherchant un *« équilibre cultures/animal »* et en travaillant sur *« la diversité des cultures et des espèces dans la mosaïque paysagère et dans ses parcelles »*. La valorisation des parcelles passe par la distinction d'un *« bloc pâturage»* accessible aux vaches laitières et dans lequel les prairies temporaires resteront plus longtemps que dans les autres parcelles plus éloignées. Dans ces parcelles éloignées, des prairies, qui sont composées de luzerne/dactyle/ray-grass hybride, sont ensemencées *« en dernier recours »* pour nettoyer les parcelles de cultures dans lesquelles il y a du chardon. A ces parcelles du *« bloc pâturage »* et ces parcelles en dehors *« du bloc pâturage »* correspondent des modes de valorisation : les premières sont essentiellement valorisées par le pâturage des vaches laitières et les secondes sont essentiellement valorisées par la fauche pour réaliser des stocks ou la fauche pour l'affouragement en vert des vaches laitières. La valorisation des parcelles passe aussi par la distinction des *« terres de groies »* et des *« argiles »* : cette distinction est particulièrement importante pour la mise en culture du maïs et de la féverole, pour lesquelles l'agriculteur (7) évite les terres de groies, dont la réserve en eau durant la période estivale est trop faible pour permettre le développement de ces cultures. Des distinctions plus fines des types de parcelles interviennent notamment dans le cadre du travail du sol : la gestion des labours hivernaux sur les argiles, le désherbage mécanique printanier sur les argilo-limoneux... Il travaille sur l'équilibre animal/végétal pour maintenir la productivité globale du GAEC : selon l'agriculteur (7) *« les vaches sont là pour transformer les mauvais hectares »...* Ainsi, l'équilibre animal/végétal ne vise pas la valorisation d'un maximum de la production végétale de l'exploitation par les animaux de l'exploitation : il vise la valorisation d'un maximum de fourrages (foin, ensilage, pâturage et aussi affouragement en vert à partir de ressources fourragères mais aussi à partir de cultures manquées) par le troupeau laitier. Enfin, l'agriculteur (7) gère *« la diversité des cultures dans la mosaïque paysagère et des espèces dans les parcelles »* : la mise en culture est organisée en blocs de 8 ha maximum, séparés par des haies ou des bandes enherbées semées en jachères fleuries. Cette gestion en blocs de 8 ha est un compromis entre la logistique, nécessitant des parcelles suffisamment grandes, et une préoccupation pour le maintien des auxiliaires de cultures dans le paysage : *« c'est la mosaïque et nous on essaye de .. comme là nous on a au minimum 3 cultures euh différentes côte à côte.. (...) nous volontairement, pour la biodiversité, on met à la fois des mélanges... ».* La diversité des cultures est une des clefs mobilisées par l'agriculteur pour assurer la productivité globale de l'exploitation : ainsi, 20 à 30 espèces différentes sont mises en culture sur le GAEC chaque année, et pour chaque espèce, il utilise un mélange de variétés *« le blé c'est 5 à 6 variétés (...) alors blé euh.. On était sur capo, renan, pactole, camprémy....(...) donc là on a introduit cette année du saturnus.. saturnus et un autre euh dans le même genre.. (pyrénéo) »*. Cette diversité des cultures est une préoccupation permanente, entraînant notamment l'introduction du sainfoin sur le GAEC, afin de diversifier la composition des prairies qui contenaient depuis quelques années beaucoup de luzerne. La diversité des cultures est aussi fortement utilisée au sein d'une même parcelle par la mise en culture d'un nombre croissant de mélanges d'espèces afin d'assurer, par la complémentarité de ces espèces, des productivités minimales intéressantes : *« L'idée des mélanges, là, en gros maintenant, tous les hectares ont un rendement minimal acceptable* ». Ainsi l'agriculteur (7) met en culture des *« mélanges céréaliers »* composés de triticale, de pois et de féverole, mais il met aussi des protéagineux contenant 20 à 30 kg de céréales (féverole/blé, pois/orge, lupin/blé). Il envisage aussi, étant donné la bonne qualité des blés cultivés en association avec les féveroles, la mise en

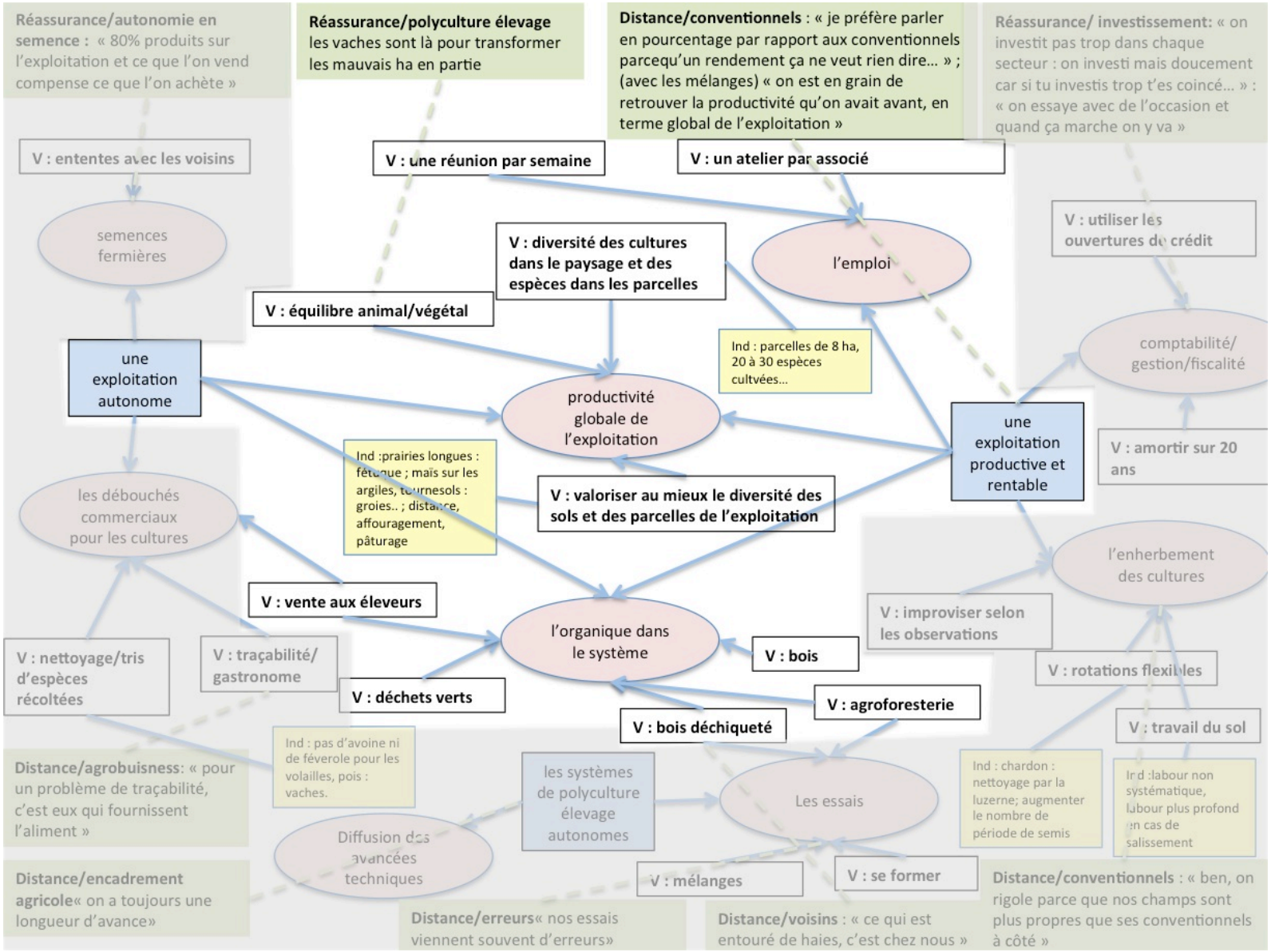

Figure 9 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (7) en 2010.

culture de blé avec quelques pieds de féverole. Ce recours croissant aux associations céréales/protéagineux dans la rotation amène de nouvelles questions à cet agriculteur *« Où ça me pose question, c'est sur les temps de retour sur les protéagineux, à faire gaffe ».* Cette diversité des cultures est aussi mobilisée afin de réaliser des mises en cultures en automne, au printemps et en été, afin de diversifier les dates de mise en culture et ainsi limiter le développement des adventices en perturbant leur cycle de développement à différents moments de l'année. Les cultures d'été, ou cultures dérobées, sont de véritables cultures d'appoint pour l'affouragement : là encore, la diversité des cultures est mobilisée avec des mélanges de sorgho fourrager, de maïs, de moha, de différents trèfles et de colza... La présence de plusieurs dates de mise en culture et la non utilisation d'herbicide sur le GAEC autorisent des rattrapages de cultures manquées, par une remise en culture à une date ultérieure, voire une augmentation de la population sur une parcelle cultivée présentant une faible densité par des sursemis d'espèces compatibles (orge dans le colza, blé dans le lupin*).* La place de *« l'organique dans le système »* est clef sur le temps long, selon cet agriculteur (7) : ainsi *« le déchet vert, je prends quand il y en a... (...) pour faire fonctionner un sol il faut 10 ans et ça c'est notre fumure de fond, c'est de l'investissement de fond... (...) nous on cherche à valoriser tout l'organique qui est disponible... ».* Ainsi, il constate des sols moins enclins à faire face à des années sèches sur des parcelles au loin, dans lesquelles les taux de matières organiques ne sont pas assez élevés : *« On a fait 25 quintaux en mélange alors que normalement on fait toujours... 35-40, parce que des fois c'est nickel. Sans matière organique, une année difficile... » « L'année dernière, le rendement était fonction du taux de matière organique dans les sols »*. Le GAEC limite les ventes de paille : il n'en réalise que ponctuellement pour dépanner des éleveurs du voisinage, et préfère broyer la paille sur les parcelles. L'agriculteur (7) importe toutes les matières organiques qu'il peut récupérer (déchets verts, légumes des hyper U, farines de plumes...) : la gestion du compostage a nécessité l'investissement dans une plate-forme de compostage. La gestion de la matière organique fait aussi intervenir le bois des haies : *« Tout le bois qu'on fait, on laisse en tas dans les..., c'est du travail à long terme. Il y a un moment qu'on ne brûle plus. Les élagages, on les met dans un coin de champ, on les laisse pourrir deux trois ans et on les composte après, une fois que le bois s'est altéré »*. Enfin, le travail du sol et, plus particulièrement, la limitation du nombre de labours dans la rotation, vise à limiter la dilution de la matière organique en la maintenant en surface par des labours peu fréquents et superficiels. L'agriculteur (7), évoquant la nécessité de labourer plus profond en 2011 afin d'enterrer des graines d'adventices, résume la tension entre matière organique et gestion de l'enherbement par ces mots *«On laboure temporairement à 18-19, c'est nouveau ça. (...) Ça me faisait tort mais... Et on va le refaire. En fait ça permet de gérer... Là on va le faire dans notre champ qui est pourri, qui n'est jamais passé en luzerne, pratiquement. (...) j'avais du mal à régler la charrue pour la mettre à... (rires), « du mal », intellectuellement, pas physiquement »*.

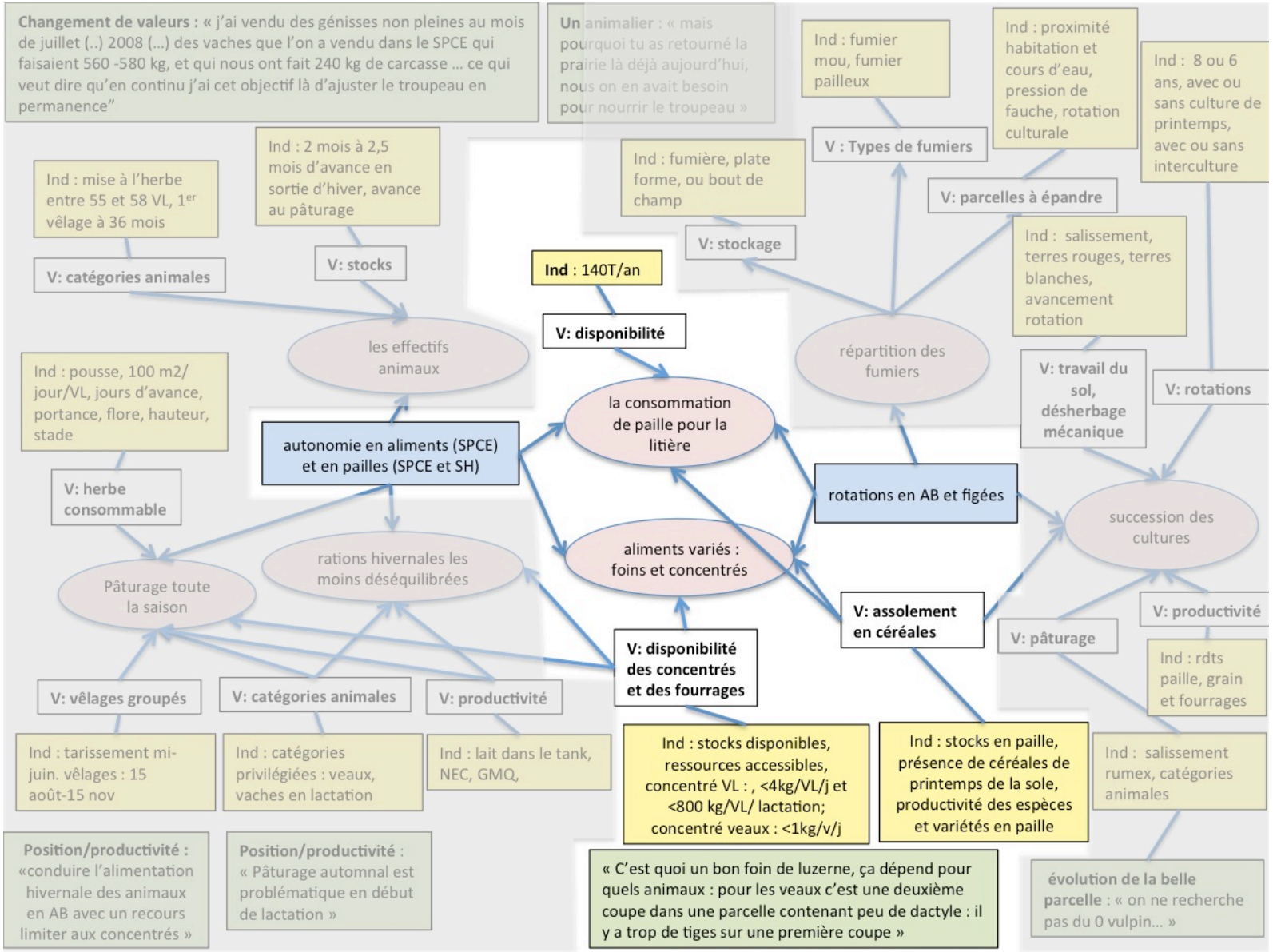

Figure 10 : représentation du monde professionnel du collectif agricole (16) en 2010.

Les *« aliments variés : foins et concentrés »* et la *« la consommation de paille pour la litière »* sont centraux dans l'activité du collectif (16) (Figure 10) : ils se situent à l'interface entre les deux objets « autonomie en aliments et en paille » et « rotations en AB et figées ». Bien que centraux, ces concepts pragmatiques sont peu déclinés dans l'activité concrète. Les *« aliments variés : foins et concentrés »* sont mobilisés au quotidien par le responsable de ce collectif. La capacité d'ajustement des aliments disponibles est relativement limitée dans la mesure où ce collectif conduit des rotations culturales fixes. Toutefois durant la période de pâturage, il ajuste les parcelles pâturées (prairies permanentes, prairies temporaires ou luzerne/dactyle) en prévision des types de fourrages qu'il souhaite stocker. Ces types de fourrages stockés sont raisonnés selon les observations réalisées sur les animaux durant l'hiver, ce qui permet d'affiner les fourrages d'intérêt pour chaque lot. Ainsi, le responsable de ce collectif préfère des foins de luzerne/dactyle et de prairies temporaires pour les vaches laitières et du foin de luzerne/dactyle pour les jeunes veaux. Le responsable du collectif (16) accepte d'élaborer des rations pour les génisses à partir des fourrages restants. Les fourrages stockés sont également raisonnés selon les reports de stocks, afin d'ajuster sur plusieurs années. Sur le plan des concentrés fermiers stockés, le responsable du collectif ajuste l'assolement en céréales secondaires selon l'assolement fixe et les reports de stocks disponibles. Le responsable fait la *« chasse au gaspillage de paille »* afin de limiter sa consommation par des restrictions voire des substitutions paille/foin afin de réaliser la litière des génisses. Ainsi, le collectif s'est fixé la limite haute de consommation à 140 t de paille chaque année.

7.2.2.2 CONCEPTS PRAGMATIQUES-CLEFS DES POLYCULTEURS-ELEVEURS AUTONOMES SUR L'ELEVAGE ET ECONOMES SUR LES CULTURES

Les mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes sur l'élevage et économes sur les cultures n'ont pas de concepts pragmatiques-clefs communs. Toutefois ces agriculteurs gèrent un pâturage tournant pour leurs vaches laitières ou du moins assurent une alimentation des vaches avec de l'herbe verte, ils implantent des prairies temporaires dans les rotations culturales, ils implantent des légumineuses fourragères dans les prairies temporaires, et ils insèrent des intercultures dans les parcelles cultivées afin d'éviter les sols nus durant l'hiver et ainsi ils créent des fourrages d'appoint. Concernant la conduite des grandes cultures, ces agriculteurs et collectifs d'agriculteurs limitent l'usage d'azote minéral par l'implantation de prairies temporaires contenant des légumineuses dans les rotations. Ils limitent également l'usage d'herbicides par leur rotation des cultures et travaillent tous à des techniques de réduction de doses de pesticides par des observations accrues de leurs cultures, acceptant la présence de quelques mauvaises herbes et l'atteinte de leurs cultures par des insectes et des maladies, en intégrant la notion de seuil au lieu de traiter en vue d'un niveau zéro d'infestation. Ces agriculteurs adhèrent globalement aux valeurs du RAD, sur le plan technique mais aussi sur le plan de l'autonomie décisionnelle. Ils prennent de la distance vis à vis du conseil technique conventionnel, essentiellement délivré par des technico-commerciaux qui, guidés par la vente de produits, incitent au traitement herbicide, insecticide et fongicide dès l'apparition de populations ou d'infestation sans considérer les seuils de tolérance à la concurrence ou à la maladie de la culture en place. Ces points communs ne permettent cependant pas de dresser un tour fidèle des pratiques et des normes professionnelles à l'œuvre dans chacun des quatre mondes professionnels de ce type « autonomes sur l'élevage et économes sur les cultures ».

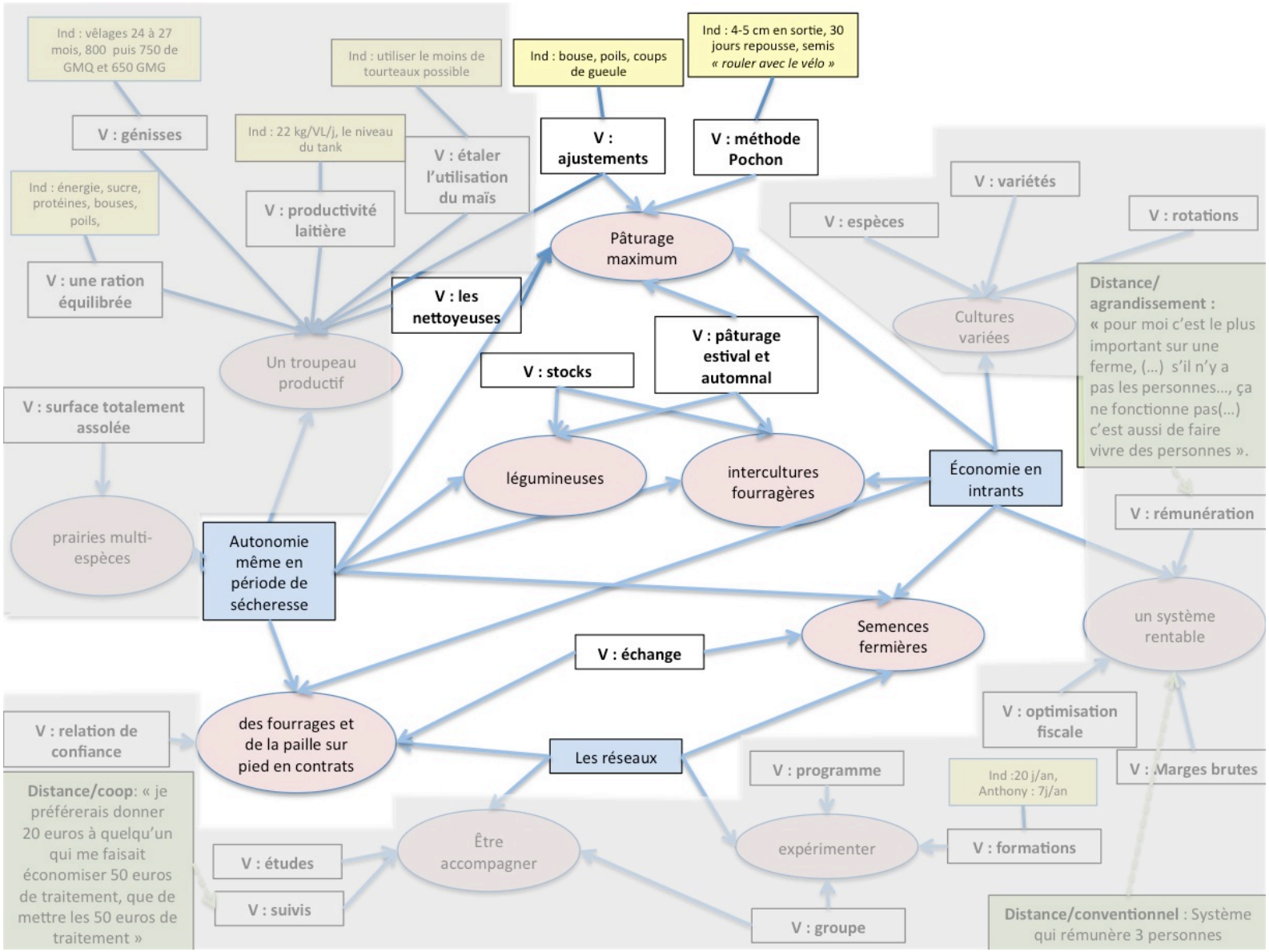

Figure 11 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (14) en 2010.

Les concepts pragmatiques *« pâturage maximum »*, *« légumineuses »* et *« intercultures fourragères »* sont clefs dans le travail de l'agriculteur (14) (Figure 11) : ils sont à l'interface entre *« autonomie même en période de sécheresse »* et *«l'économie en intrants»*. Ainsi, l'agriculteur (14) maximise le pâturage de l'ensemble des animaux en adaptant la méthode Pochon à sa ferme : il effectue un pâturage tournant pour l'ensemble des animaux en tentant d'avoir des hauteurs de sortie de pâturage à 4-5 cm pour les prairies et 7 cm pour les luzernes, mais aussi en laissant des temps de repousse de 30 jours. La méthode Pochon est aussi mobilisée lors des semis de prairies en s'assurant d'avoir des semis suffisamment « rappuyés » *« on doit pouvoir faire du vélo sur le champ »*. Durant ce pâturage, la complémentation est ajustée selon la qualité de l'herbe afin d'assurer une productivité laitière de 22 kg/VL/jour : complémentation en fourrages conservés ou en concentrés. Cette maximisation du pâturage passe aussi par la réalisation de pâturage estival et automnal. Assurer le pâturage durant ces périodes passe par l'implantation de couverts résistants au sec : ainsi, l'agriculteur (14) implante des couverts de *« légumineuses »* (luzerne/trèfle violet ou luzerne en pure), pâturables dès l'été et des *« couverts intercultures »* (sorgho, avoine strigosa/colza, avoine strigosa, moha/trèfle incarnat) pâturables à l'automne. Les concepts pragmatiques « *des fourrages et de la paille sur pied en contrats »* et *« semences fermières »* sont clefs dans le travail de l'agriculteur (14) sur sa ferme et en interaction avec son voisinage : ils sont à l'interface entre *« autonome même en période de sécheresse », « économe en intrants »* et les *« réseaux »*. Ces concepts pragmatiques permettent aussi d'appréhender l'autonomie selon l'agriculteur (14) : une autonomie vis à vis des opérateurs économiques (coopérative, technico-commerciaux) mais qui repose sur des échanges entre voisins et collaborateurs proches. Ainsi, l'agriculteur (14) contractualise des fourrages et de la paille sur pied et achète donc 25 ha de paille et 2,5 ha de luzerne en 2010. Ces achats sont réalisés même en situation de stocks suffisants à partir des ressources de la ferme : il réalise alors des ventes de fourrages et de paille afin de limiter les stocks. Ces pratiques visent à établir une relation de confiance et une continuité dans les rapports avec ses fournisseurs, dont les hectares de paille et de fourrages sont inclus par l'agriculteur (14) dans *« son autonomie ».* L'agriculteur (14) et ses voisins, et plus particulièrement son beau-frère, agriculteur biologique à côté de chez lui, travaillent fortement en collaboration pour la production de semences fermières. L'autonomie en semences est de ce fait envisagée localement : la production et l'échange de semences entre agriculteurs de la région afin d'être autonome en semences sans, pour autant, avoir à récolter des semences de l'ensemble des espèces implantées sur la ferme chaque année.

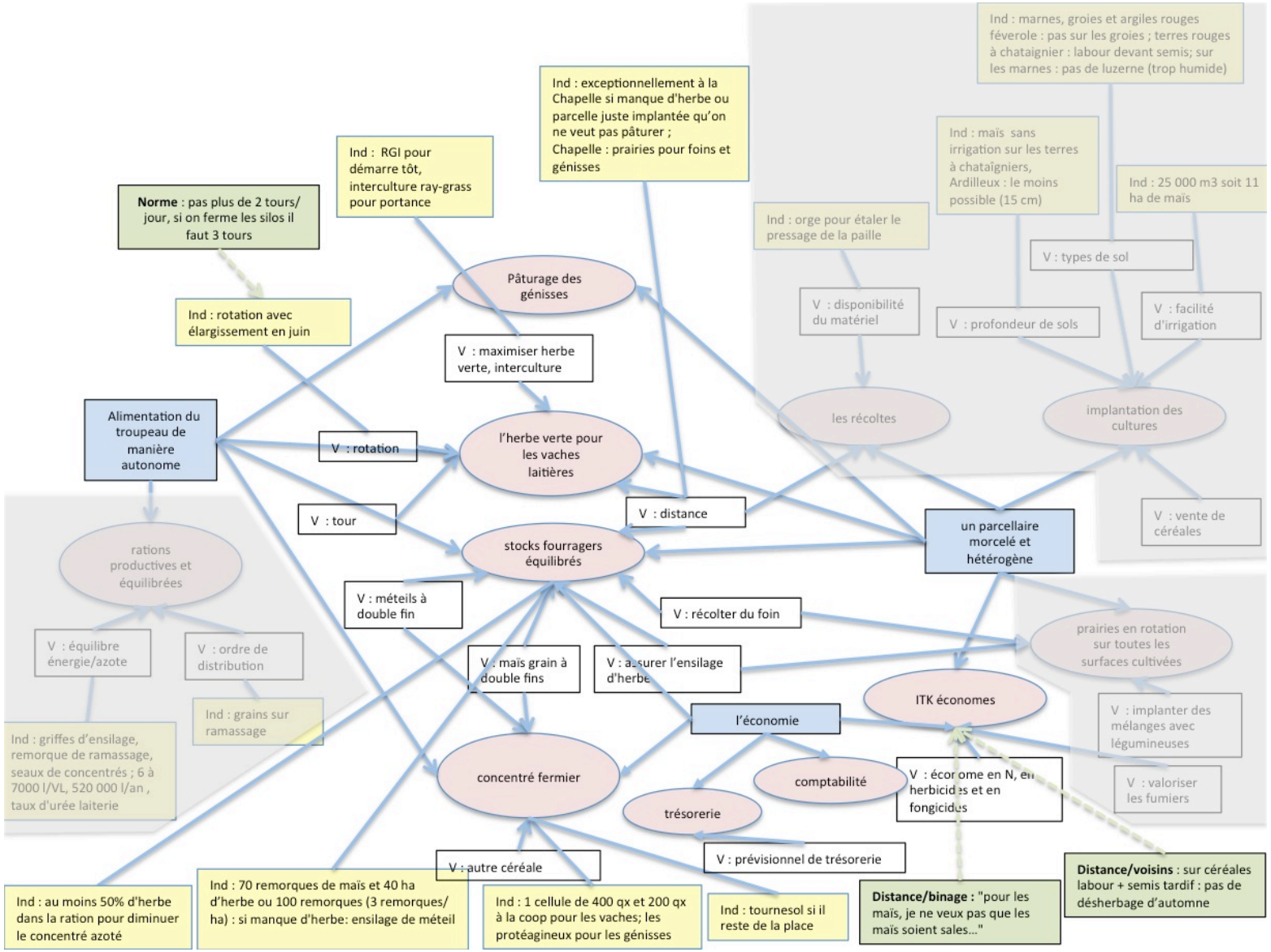

Figure 12 : représentation du monde professionnel du collectif agricole (15) en 2010.

Les concepts pragmatiques *« pâturage des génisses », « l'herbe verte pour les vaches laitières »*, *« stocks fourragers équilibrés »* et *« concentré fermier »* sont clefs dans le travail du collectif (15) (Figure 12). Les associés font pâturer les génisses sur des terres peu performantes pour les cultures annuelles et sur des terres très éloignées du siège de l'exploitation. Elles tournent sur quelques parcelles selon un pâturage tournant simplifié. Ils affouragent les vaches laitières avec de l'herbe verte en limitant cet affouragement à deux remorques de ramassage *(« deux tours »*) par jour afin de limiter la charge de travail : il faudrait réaliser trois tours par jour afin de ne pas avoir besoin de complémenter avec de l'ensilage. Ainsi, les associés mobilisent différents couverts et réalisent une rotation afin d'assurer de l'herbe disponible sur une longue saison : le ray-grass d'Italie leur permet de démarrer la récolte tôt au printemps, les fétuques et les luzernes leur permettent d'avoir des repousses malgré la sécheresse estivale et les intercultures contenant notamment du ray-grass leur permettent d'avoir des sols suffisamment portants pour récolter à l'automne. Ils n'hésitent pas à aller ramasser de l'herbe à plus de 15 km lorsque la ressource devient limitante à proximité de la stabulation des vaches laitières. Ils réalisent des stocks équilibrés en récoltant 100 remorques (environ 40 ha) d'ensilage d'herbe chaque année et 70 remorques d'ensilage de maïs. Lorsque l'ensilage d'herbe est limitant, ils équilibrent les stocks par de l'ensilage de méteil ou de céréales immatures. La surface de maïs est souvent excédentaire : ils récoltent du maïs grain qui sera distribué en guise de concentré énergétique aux vaches. Les associés stockent 600 quintaux de céréales fermières chaque année en guise de concentrés : ce sont soit des mélanges céréales/protéagineux, du maïs grain, de l'orge ou du blé selon les disponibilités. Les associés conduisent des *« itinéraires techniques économes ».* Ils implantent des prairies avec des légumineuses en rotation dans l'ensemble de leurs parcelles, ce qui leur permet d'économiser de l'azote minéral. La gestion du troupeau en zéro pâturage leur offre de fortes quantités de fumiers dont ils tirent parti par des épandages sur les terres de cultures. Les associés limitent les usages de fongicide et d'herbicide sur les cultures annuelles : des essais de binage ont lieu sur la culture de féverole, mais l'un des associés avoue ne pas vouloir tenter l'expérience sur le maïs dont il souhaite *« sécuriser le rendement »*.

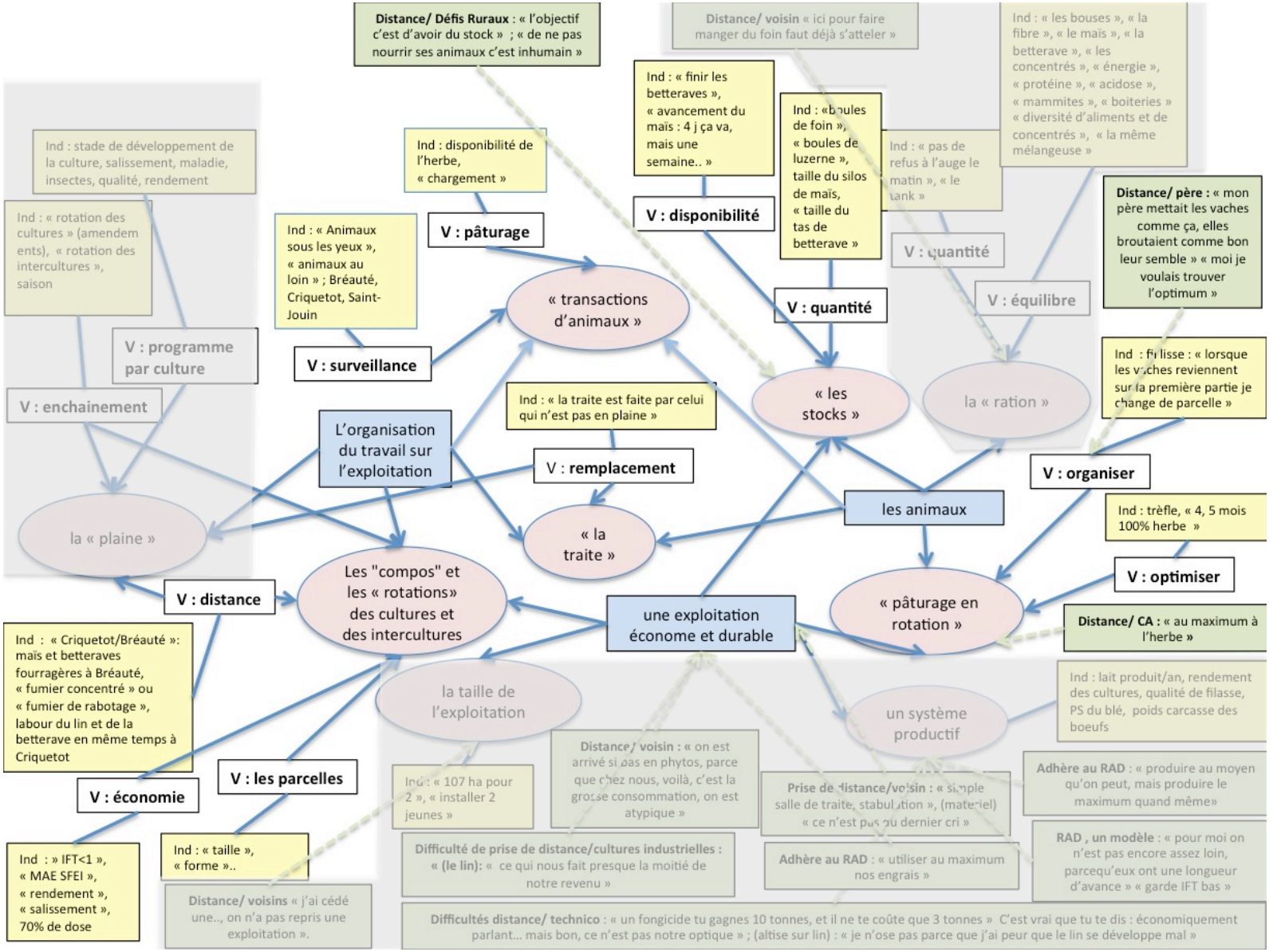

Figure 13 : représentation du monde professionnel des associés (13) en 2010.

Les *« compos et les rotations des cultures et des intercultures »* est un concept clef à l'interface entre *« l'organisation du travail sur l'exploitation »* et *« une exploitation économe et durable »* pour les associés (13) (Figure 13). Les associés (13) ont organisé, lors de la reprise de 20 ha sur le site du siège d'exploitation, des *« compos »,* c'est-à-dire des parcelles ou groupes de parcelles de taille identique permettant de réaliser des rotations longues tout en assurant un assolement constant d'une année sur l'autre. Pour constituer *« ces compos »,* ils tiennent compte de la surface cultivable, de la taille et de la praticité des parcelles afin de découper des parcelles cultivables : ils découpent 6 parcelles de 5 ha plus une parcelle de 3 ha sur le site du siège d'exploitation, et 7 parcelles de 3 ha environ sur le site distant de 10 km. Sur chacune de ces deux compos, ils mettent en place une luzernière, puis une rotation de cultures de 6 ans. Les associés (13) organisent leur travail pour conduire les compos du site distant. Ils y conduisent du fumier plus *« concentré »* réalisant ainsi un mélange de fumier de raclage et de fumier pailleux afin de limiter les quantités à transporter. Ils labourent la parcelle des betteraves en même temps que la parcelle destinée à la culture du lin, malgré le décalage des dates de semis afin de tout faire en un seul déplacement. Le site distant de 10 à 12 kilomètres des bâtiments d'élevage, est conduit selon une rotation de 6 ans sur des compos de 3 ha (lin, interculture d'avoine, betterave sucrière, blé, triticale, interculture de trèfle, avoine de printemps, blé, interculture de radis fourrager) : les cultures sont destinées à la vente. Une parcelle de luzerne et 3 ha de prairies de fauche sont récoltés en foin et transportés sur le site du siège de l'exploitation ainsi que les pailles des céréales. Le site siège d'exploitation est conduit selon une rotation de 6 ans sur des compos de 5 ha (lin, interculture d'avoine, betterave fourragère, blé, mélange de céréales, avoine de printemps, interculture de trèfle, maïs, triticale) : les betteraves et maïs sont destinés à l'affouragement, le trèfle en interculture est pâturé, 250 quintaux de triticale et 250 quintaux d'avoine sont conservés comme concentré fermier. Ces rotations des cultures et des intercultures sont définies de manière fixe : elles ont été construites à partir de règles agronomiques mais aussi à partir d'observations capitalisées de longue date (père des associés (13)). On retrouve l'alternance de cultures d'automne et de printemps, mais aussi la rupture des cultures de graminées par des cultures ou intercultures d'autres familles floristiques. Les associés (13) sont particulièrement vigilants à laisser au moins 4 ans entre 2 cultures de lin afin de limiter les maladies et ainsi garantir une bonne qualité de filasse en limitant l'utilisation de pesticide. Ils respectent un délai de 3 ans entre 2 cultures de blé et un délai de 6 ans entre 2 cultures de betterave afin de faciliter le désherbage de la culture et ainsi limiter le recours aux herbicides. Ils sont aussi particulièrement attentifs à deux successions d'intérêt à savoir lin/betterave, le lin étant depuis toujours un très bon précédent en laissant une terre propre pour la betterave, et la succession blé/orge et pas l'inverse pour la gestion des maladies des céréales. La rotation des intercultures a été définie plus tardivement, en collaboration avec leur technicien, et est testée pour la première année en 2010. Ces intercultures visent à enrichir le sol en azote par la fixation azotée des légumineuses (trèfle) mais aussi à tenter la recherche de l'allopathie de certaines plantes (avoine et radis), ainsi que le travail des horizons de sol plus profonds avec des racines (radis). Ces intercultures visent aussi à diversifier les familles de plantes mises en place dans la rotation. Ces rotations de cultures, puis des intercultures, visent à réduire la consommation d'intrants (engrais et pesticides) tout en maintenant des cultures productives. Les associés (13) sont satisfaits de leurs rendements tout en maintenant un indice de fréquence de traitement proche de 1 et en étant éligible à la MAE SFEI. Ils considèrent leur système comme très économe par rapport au voisinage : *« on est arrivé si bas en phytos, parce que chez nous, voilà, c'est la grosse consommation, on est atypique »*. La réalisation des « *transactions d'animaux »* et *« la traite »* sont des concepts clefs à l'interface

entre *« l'organisation du travail sur l'exploitation »* et *« le soin aux animaux »*. Ils gèrent leurs trois sites distants de 10 et 20 km en *« faisant des transactions d'animaux »* permettant de valoriser les prairies permanentes des trois sites durant la période de pâturage. Les lots d'animaux sont affectés à des parcelles : leur composition varie au cours de la saison de pâturage selon le besoin de surveillance souhaité. Les associés (13) parlent ainsi *« d'animaux sous les yeux »* et *« d'animaux au loin »*. Ainsi, les troupeaux sortent en mars lors de la mise à l'herbe sur le parcellaire des vaches laitières sur le site siège de l'exploitation et sont ensuite affectés à d'autres parcelles sur les sites éloignés de 10 et 20 km. Au moment de cette affectation intervient une distinction entre les animaux *« que l'on veut garder sous les yeux »* et les autres. Ainsi, partent au loin sur le site éloigné de 10 km les veaux de 1 à 24 mois affectés à trois parcelles et les génisses pleines affectées à une parcelle. Les bœufs de plus de 24 mois sont conduits sur le site distant de 20 km. Ces animaux sont surveillés une fois par semaine par les associés et des personnes sur place les surveillent plus fréquemment. Sur le site siège de l'exploitation, les associés (13) élèvent les vaches traites, qui accèdent à la salle de traite deux fois par jour. Les vaches taries et les génisses prêtes à vêler sont également sur ce site afin de les avoir sous les yeux. Les *« génisses à inséminer »* sont ramenées du site distant de 10 km, sur le site siège d'exploitation, près des bâtiments d'élevage, pour surveiller les chaleurs. Les *« bœufs en finition »* sont ramenés du site distant de 20 km sur deux parcelles du site siège d'exploitation afin de leur donner un peu de concentrés. Les *« transactions des animaux »* entre les trois sites sont extrêmement importantes puisqu'elles conditionnent la surveillance des animaux sur le site siège d'exploitation et qu'elles permettent de moduler les chargements sur les parcelles des sites distants en cas de manque ou de surplus d'herbe. Elles sont réalisées en bétaillère**.** Ces *« transactions »* ont été modifiées en 2010 afin de faire face à la faible pousse de l'herbe, plus marquée sur les sites distants que sur le site siège d'exploitation. La réalisation de la traite est un concept-clef à l'interface entre l'organisation du travail et le soin des animaux. En effet, la traite est une activité réalisée par les deux associés de manière interchangeable les autorisant à se libérer du temps pour d'autres activités en cours. Durant les travaux de *« plaine »,* la traite du soir est réalisée par l'un des associés (13) selon leur disponibilité vis-à-vis des chantiers en cours. Le travail de plaine, organisé en chantiers, devient alors prioritaire dans le déroulement de l'emploi du temps et demande de la continuité afin de l'achever. La gestion *« des stocks* » et la conduite du *« pâturage en rotation »* sont des concepts-clefs du travail des associés, situés à l'interface entre la conduite *« d'une exploitation économe et durable »* et le soin aux *« animaux ».* Conscients du coût économique des stocks, ils affirment une position originale dans le RAD vis-à-vis de leur gestion : *« l'objectif c'est d'avoir du stock (…) de ne pas nourrir ses animaux c'est inhumain »*. Ainsi, les associés (13) souhaitent avoir des stocks de fourrages d'avance afin de faire face à d'éventuelles périodes de pénurie. L'un des associés estime son besoin en foin de luzerne à 180-200 boules/an, son besoin en foin de prairie à 150 boules/an. Il estime le stock de maïs et de betteraves visuellement selon la taille des silos. Le report de stocks de sécurité au printemps est essentiellement le foin (environ 100 boules) et la paille (environ 100 boules). Les betteraves doivent être finies au printemps afin de pallier les soucis de conservation et il juge difficile la distribution de maïs durant l'été car le front d'attaque n'avance pas assez vite, ce qui pose des soucis de conservation. Ainsi, un éventuel report de stock de maïs se traduit par la fermeture du silo durant l'été. L'année 2010, marquée par une sécheresse de printemps et d'été a conduit les associés (13) à devoir complémenter les animaux à compter du mois de juillet : ils ont fait le choix d'utiliser en premier lieu leur report de stocks de maïs puis leur foin et l'achat de foins extérieurs avant de se tourner vers l'achat de drèches de brasserie. Cette gestion, fidèle au principe d'économie du RAD auquel ils adhèrent, est résumée par l'un des associés : *« produire*

aux moyens que l'on peut, mais produire au maximum quand même ». Un des associés, fidèle à ses préoccupations de valorisation maximale de l'herbe de l'exploitation, conduit le pâturage tournant sur 14 parcelles afin d'optimiser la valorisation de l'herbe. Cette préoccupation l'a rapidement amené à se distancier de la chambre d'agriculture qui ne répondait pas à ses demandes. Suite à son adhésion au Défis Ruraux, groupe du RAD en Seine Maritime, il reçoit les conseils de David Falaise et met en place un pâturage tournant sur 14 parcelles au lieu des 7 précédentes, en coupant ses parcelles en deux par un fil lisse en travers. Très vite, cette technique présente un double avantage : non seulement elle permet de diminuer le temps de séjour des vaches sur chaque parcelle mais en plus elle permet à cet associé de mieux gérer les changements de parcelles. Ainsi, il fait entrer les vaches alors que l'herbe est environ à 18 cm de hauteur, puis une fois consommée, il enlève le fil pour que les vaches accèdent à la seconde partie de la parcelle. Lorsque les vaches reviennent sur la première partie, il les change de parcelle. Cette technique de pâturage permet aux associés d'optimiser l'herbe en assurant 4,5 mois de pâturage en plat unique chaque année.

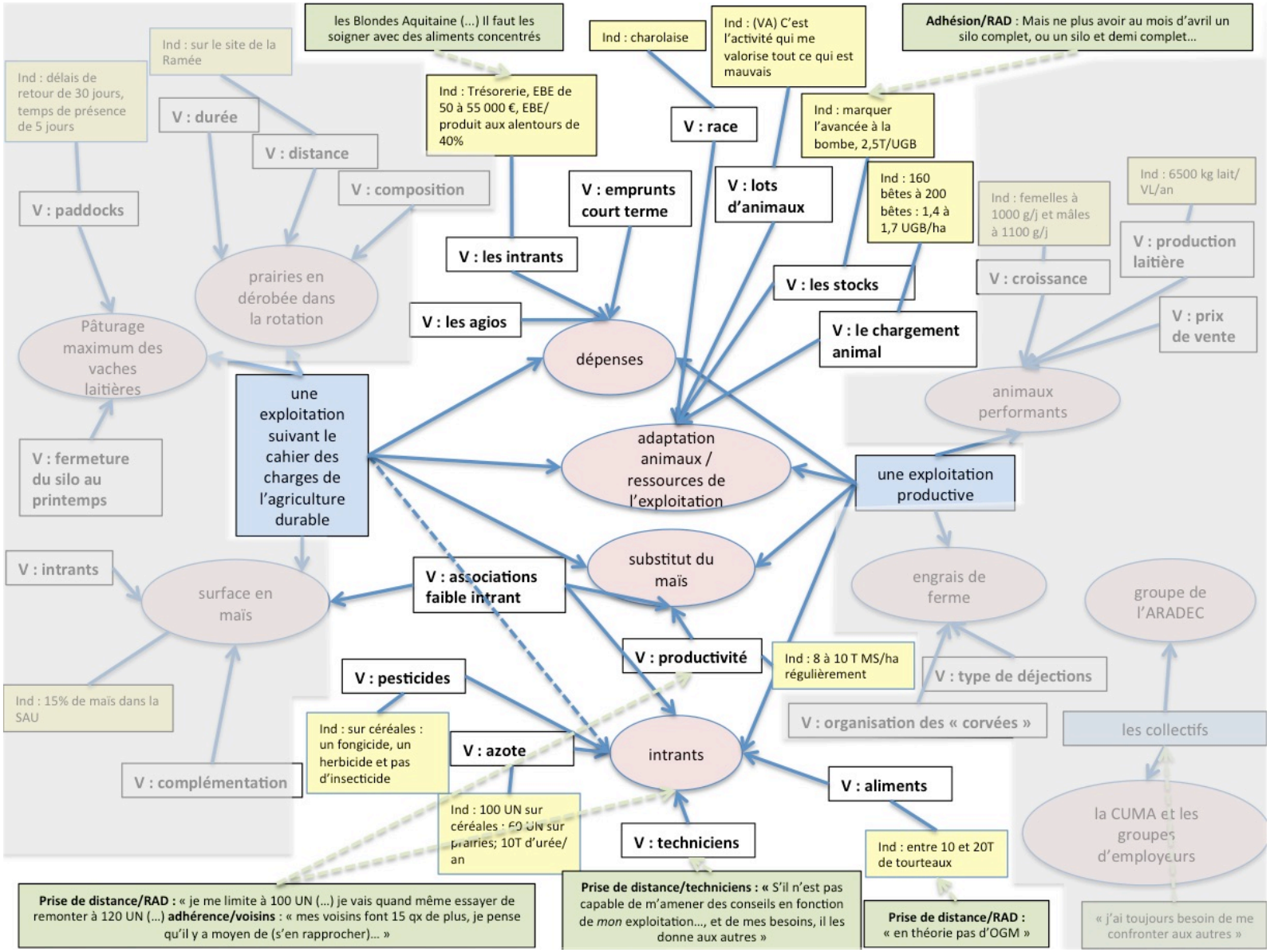

Figure 14 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (11) en 2010.

Les concepts pragmatiques limiter *« les dépenses », « adaptation des animaux par rapport aux ressources de l'exploitation »*, cultiver *« un substitut du maïs »* et limiter *« les intrants »* sont clefs dans l'activité de l'agriculteur (11) (Figure 14) : ils sont à la charnière entre le travail dans *« une exploitation suivant le cahier des charges de l'agriculture durable »* et la gestion d' *« une exploitation productive »*. Il limite les dépenses sur son exploitation en limitant la consommation en *« intrants »,* même si ce n'est pas toujours un réflexe pour lui : *« moi qui ai été longtemps en intensif, si je ne réfléchis pas, j'ai tendance à vouloir racheter de la nourriture... ».* Il limite également les dépenses en limitant le recours *« aux emprunts court terme »* et en limitant le *« paiement d'agios »* aux banques. Ainsi, en collaboration avec son épouse, des ventes peuvent être réalisées en prévision des paiements d'intrants à venir. Son épouse exerce également un regard critique, *via* le paiement des factures, permettant d'alerter l'agriculteur (11), en cas de consommation trop forte d'intrants tels que, par exemple, le soja à destination des vaches laitières. La limitation des *« intrants »* concerne essentiellement les achats d'azote, plafonnés à 10 t d'urée par an pour l'exploitation, les achats d'aliments, limités à 10 à 20 t de mélange soja/colza par an, les achats de pesticides, en limitant le recours aux herbicides par l'implantation de triticale/pois et de prairies, mais aussi en arrêtant les insecticides et raccourcisseurs sur les blés. Enfin, cette limitation des intrants passe aussi par des attentes renouvelées envers les techniciens qui interviennent sur l'exploitation : l'agriculteur (11) restreint ses relations à des techniciens ouverts à sa démarche de réduction des intrants *« s'il n'est pas capable de m'amener des conseils en fonction de mon exploitation..., et de mes besoins, il les donne aux autres ».* L'agriculteur (11*) «élève au maximum ses animaux à partir des ressources de l'exploitation »* : ceci l'amène à un travail de recherche sur les effectifs évoquant une fourchette de 160 à 200 bêtes sur son exploitation depuis 2000 : *« 140 UGB à peu près, ça passait bien. Ça passait tellement bien, j'ai dit : tant pis, je vais monter en vaches allaitantes. Donc j'arrive presque à 200, j'arrive à 165 UGB, là je suis trop haut, il y a 15 UGB de trop, là »*. L'agriculteur (11) marque les avancées prévisionnelles de ses stocks à la bombe de peinture avant l'hiver, afin de surveiller le niveau de consommation de ce qu'il a à disposition et ainsi être en mesure de terminer l'hiver avec les récoltes réalisées sur l'exploitation. Cette surveillance des stocks peut l'amener à restreindre l'alimentation de certains lots, tels que les *« grandes »* génisses et les vaches allaitantes en cas de stocks limitants : les vaches laitières et les jeunes génisses sont alors des catégories animales privilégiées. Ainsi, grâce au pâturage, l'agriculteur (11) limite aujourd'hui les fourrages stockés à 2,5 t MS/UGB/an. Ce travail, à partir des aliments disponibles sur l'exploitation, a renforcé son intérêt pour un lot de vaches allaitantes afin de « *valoriser tout ce qui a de mauvais »* sur l'exploitation, mais aussi valoriser toutes les parcelles non accessibles aux vaches laitières. Il a progressivement choisi de favoriser la race charolaise, et d'arrêter d'élever des Blondes Aquitaine, afin d'élever ses allaitantes à partir de ses fourrages : *« Mes Blondes, si je veux vendre les mâles comme broutards, je suis obligé de soigner les mères..., parce qu'elles n'ont pas assez de lait ».* A l'interface entre le travail dans une exploitation durable et une exploitation productive, il implante une sole de mélange triticale/pois de plus en plus importante afin de *« cultiver un substitut du maïs ».* Ce mélange triticale/pois est cultivé en raison du faible besoin en intrants, qui se limite à un passage de 50 UN, mais aussi en raison d'une productivité qui avoisine celle du maïs.

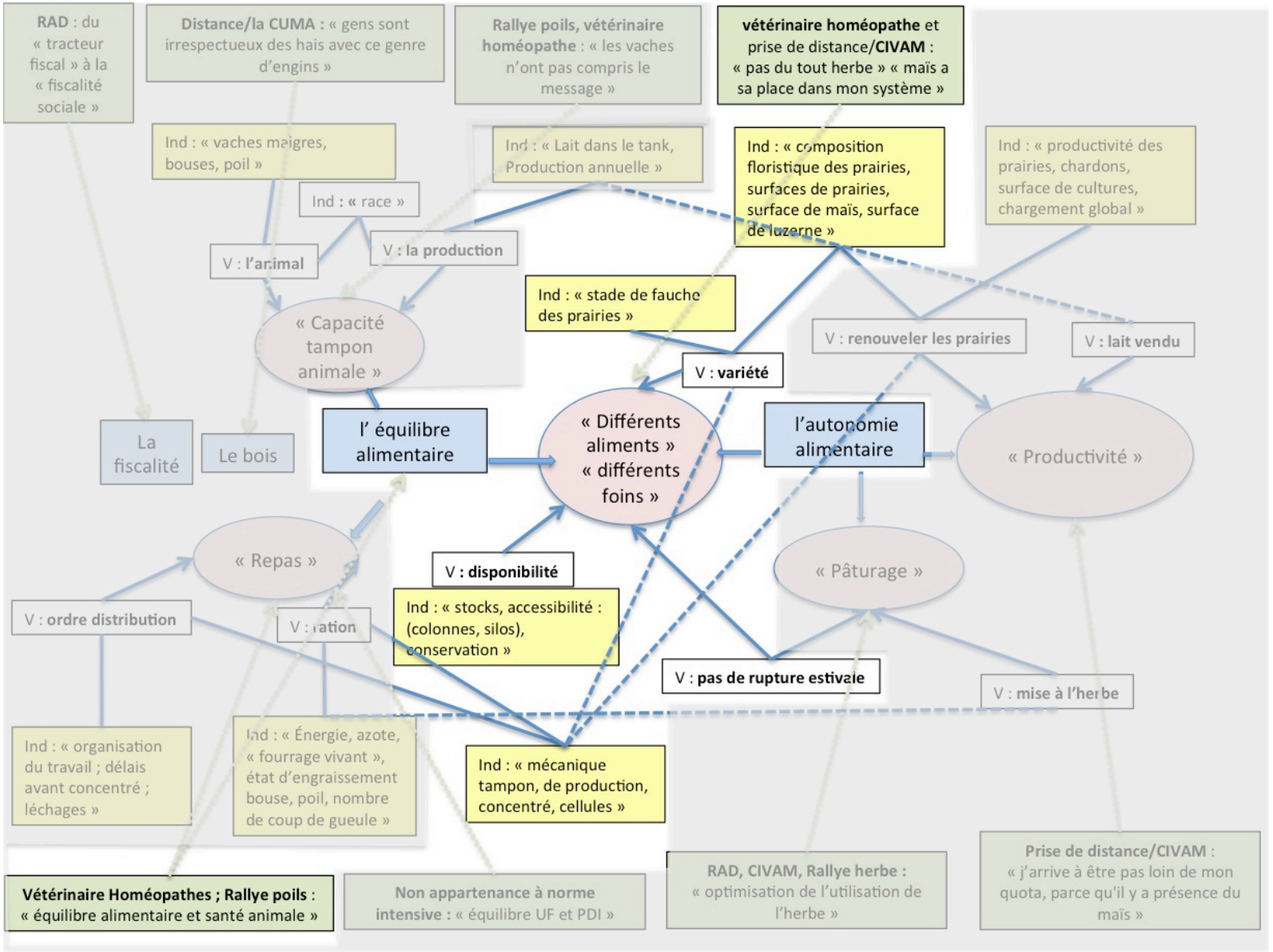

Figure 15 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (12) en 2010.

7.2.2.3 CONCEPTS PRAGMATIQUES-CLEFS DES POLYCULTEURS ELEVEURS ORIENTES SUR L'ELEVAGE ET ATTENTIFS A LA COMPLEMENTATION

Les polyculteurs-éleveurs orientés élevage avec complémentation des animaux travaillent selon un concept pragmatique-clef commun : l'élaboration de ressources alimentaires variées pour le troupeau. Ils le déclinent et assurent la disponibilité d'une variété de fourrages et de concentrés afin d'élaborer et d'ajuster les rations et les repas distribués deux fois par jour à leurs animaux. Ils cherchent tous trois une réassurance sur l'état de santé de leur troupeau en mobilisant un regard extérieur : conscients des dangers de la routine dans l'observation de leur troupeau selon la méthode de diagnostic visuelle enseignée dans Obsalim®, ils mobilisent les points de vue d'un prédécesseur, d'un technicien ou d'agriculteurs d'un groupe d'échange afin d'ajuster leur diagnostic et d'effectuer des changements dans l'alimentation de leur troupeau. Ces trois agriculteurs réalisent leur travail selon des façons de faire très contrastées sur le plan de l'élaboration des stocks (en quantité et en qualité) et ils se réfèrent à des normes professionnelles différentes. Nous caractérisons ces différences par l'analyse des concepts pragmatiques-clefs de leurs mondes professionnels respectifs.

Le concept pragmatique *« différents aliments »* est un concept pragmatique-clef au sein de l'activité de l'agriculteur (12) (Figure 15) car à l'interface entre ses deux objets principaux : la gestion de *« l'autonomie alimentaire »* et la gestion de *« l'équilibre alimentaire »*. Ce concept pragmatique de *« différents aliments »* concerne la production de différents aliments et donc de différents fourrages mais aussi de différents concentrés sur le parcellaire de l'exploitation, en vue de pouvoir élaborer et ajuster les repas des vaches laitières et ainsi être au plus près de l'équilibre alimentaire. Ainsi, le travail sur *« l'équilibre alimentaire »* est réalisé en ayant à disposition différents aliments que l'agriculteur (12) catégorise selon une classification : *« foins mécaniques, foins de production et foins tampons, mais aussi l'ensilage de maïs »* et ensuite il distingue différents concentrés. L'élaboration des différents aliments est donc une préoccupation pour penser l'assolement. Cet assolement doit prendre en compte la flore des *« prairies à renouveler »,* afin de conserver suffisamment de prairies permettant de faire du foin mécanique (essentiellement les dominantes fléole/dactyle), du foin de production (essentiellement les *« multi-espèces »*) mais aussi du foin tampon (les luzernes), tout en tenant compte des spécificités de flore des prairies selon les parcelles. Il doit aussi intégrer la surface de maïs afin de réaliser un ensilage. De plus, l'agriculteur (12) expérimente la mise en culture de céréales ou de protéagineux afin de tester et d'ajuster des complémentations des rations en fonction des observations réalisées sur les animaux chaque hiver. La variété des foins est également obtenue par la fauche des foins à différents stades de fauche, contrairement à la norme des systèmes conventionnels pour lesquels un bon foin est un foin précoce. Ces différents aliments, et notamment ces différents foins, structurent également l'organisation du stockage afin qu'ils soient toujours disponibles : l'agriculteur (12) classe ses foins dans son hangar afin d'avoir accès à ses foins mécaniques, ses foins de production et ses foins tampons et ainsi pouvoir ajuster ses repas selon l'équilibre alimentaire qu'il constate par l'observation de ses vaches (léchages derrière l'épaule, robe, état d'engraissement…). Il réalise ces observations seul, ou en groupe dans le cadre d'un groupe d'échanges de pratiques entre agriculteurs, les confronte parfois aux observations de l'inséminateur de bovins qui intervient sur son troupeau. L'agriculteur (12) adhère au principe d'autonomie du RAD et de gestion de la santé animale par l'équilibre alimentaire du vétérinaire homéopathe. L'adhésion à ce dernier principe le conduit à prendre de la distance vis à vis des systèmes tout herbe du RAD.

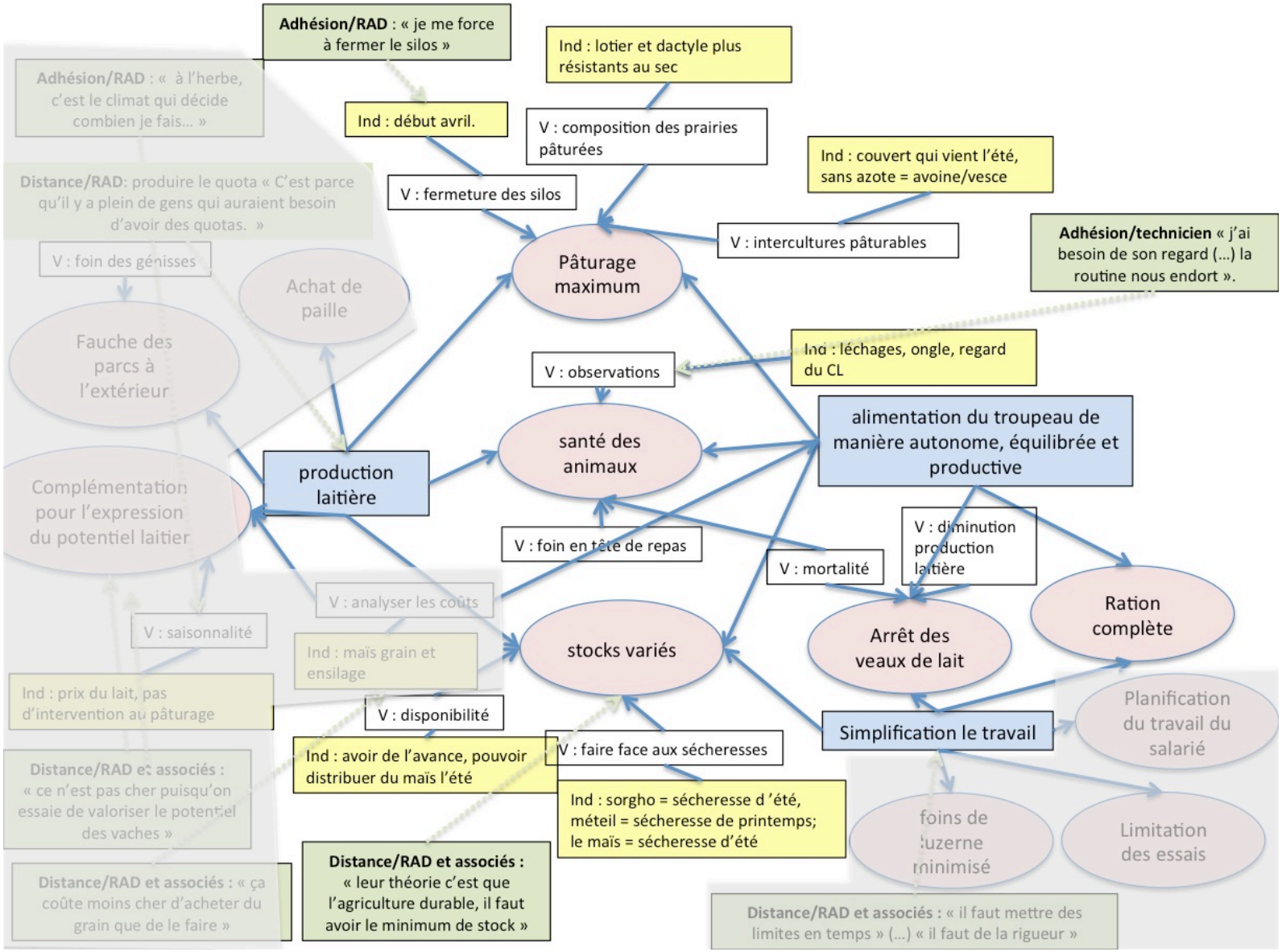

Figure 16 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (1) en 2010.

Les concepts pragmatiques *« pâturage maximum », « la santé des animaux »* et assurer des *« stocks variés »*, sont clefs dans l'activité de l'agriculteur (1) (Figure 16). L'agriculteur (1) maximise le pâturage dans la ration de ses vaches laitières : au printemps, il se *« force à fermer le silo »* afin de passer au pâturage uniquement et à un complément de foin en tête de repas afin de stimuler la salivation pour stabiliser le pH ruminal. Ainsi, l'agriculteur (1) implante des prairies multi-espèces contenant du dactyle et du lotier, espèces tolérantes à la sécheresse, ce qui est primordial dans ses conditions. Il tente le pâturage d'automne par l'implantation d'intercultures pâturables telles que les mélanges avoine/vesce. Concernant les stocks fourragers, l'agriculteur (1) assure avant tout une quantité suffisante afin de couvrir les besoins de l'ensemble des animaux quelles que soient les conditions de sécheresse de l'année. Ainsi, il cultive du maïs et du sorgho sucrier qui poussent malgré les sécheresses d'été et il cultive des mélanges céréales/protéagineux, potentiellement ensilés, qui permettent de faire face aux sécheresses de printemps. L'agriculteur (1) souhaite avoir des stocks de maïs d'avance afin de conserver de l'ensilage de maïs pour une distribution en complément de l'herbe pâturée durant l'été. Cette distribution en complément ainsi que la distribution de foin en tête de repas entrent dans une logique de gestion de la productivité et de la santé des animaux par la distribution d'une ration équilibrée : l'agriculteur (1) réalise de nombreuses observations sur son troupeau. Il observe le poil, la couleur des ongles… qui sont autant d'indicateurs du bon équilibre ruminal de la vache. Ces observations, couplées aux observations de son contrôleur laitier, lui donnent la possibilité d'ajuster la composition de la ration. Cette logique de complémentation et la peur des sécheresses écartent l'agriculteur (1) d'une logique de minimisation des stocks afin de limiter le coût alimentaire, idée défendue par ses associés et perçue par l'agriculteur (1) comme une norme professionnelle du RAD : *« leur idée c'est que l'agriculture durable, il faut avoir le minimum de stocks »*. Les concepts pragmatiques *« arrêt des veaux de lait »* et *« ration complète »* sont également clefs dans l'activité de l'agriculteur (1). L'agriculteur (1) limite les effectifs de vaches laitières en arrêtant les veaux de lait : l'arrêt de cet atelier en plus de diminuer la charge de travail du GAEC permet de diminuer la production laitière de 100 000 l de lait par an : l'agriculteur (1) diminue ainsi ses effectifs de vaches au profit d'une autonomie fourragère plus facile à atteindre. Il distribue la ration en *« ration complète »,* c'est à dire en mélangeant tous les aliments et en alimentant toutes les vaches de la même façon : cette technique permet de gagner du temps, mais elle permet aussi d'avoir des animaux mieux alimentés car quel que soit leur niveau de production, ils reçoivent une ration suffisamment riche pour permettre de produire le lait des vaches les plus productives.

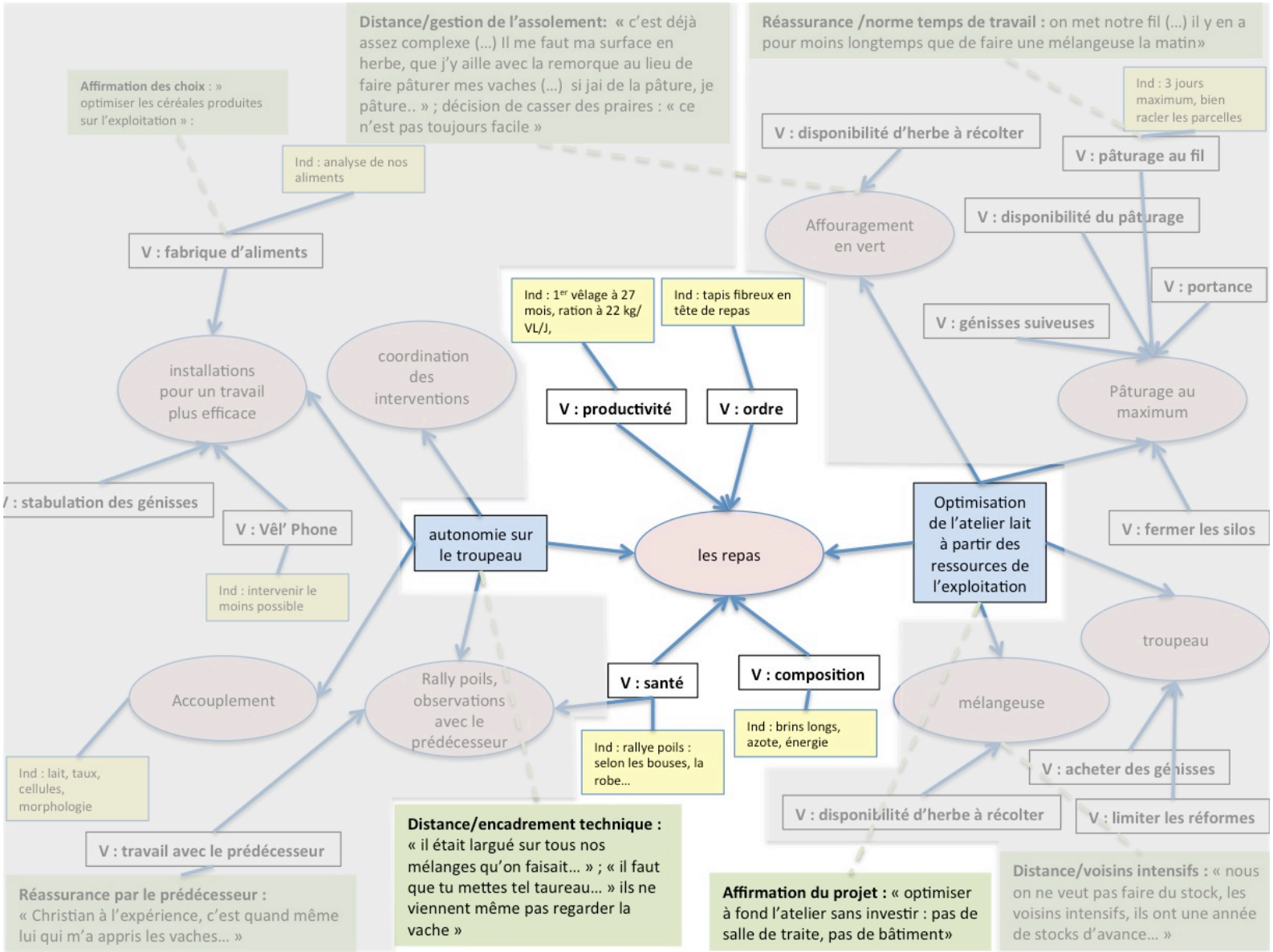

Figure 17 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (5) en 2010.

L'ajustement des *« repas »* des vaches laitières est un concept pragmatique-clef dans le travail de L'agriculteur (5) (Figure 17) : il est à l'interface entre ses deux objets principaux à savoir *« l'autonomie sur le troupeau »* et *« l'optimisation de l'atelier lait à partir des ressources de l'exploitation »*. L'agriculteur (5) ajuste la composition des repas au fil des saisons et de la disponibilité des ressources, en les équilibrant en azote et en énergie mais en prêtant aussi beaucoup d'attention à la fibrosité de la ration. L'équilibre azote/énergie est travaillé à partir des fourrages et complémenté par les tourteaux de colza et de tournesol, issus du pressage à la ferme, mais aussi des graines de féverole et les céréales cultivées sur l'exploitation. L'agriculteur (5) équilibre les rations en visant des niveaux de productivité assez importants, à savoir 22kg de lait /VL/jour et des croissances suffisantes sur les génisses pour assurer un premier vêlage à 27 mois. Par l'utilisation du jeu de cartes de la méthode Obsalim®, l'agriculteur (5), aidé par son prédécesseur et le groupe du « rallye poils », réalise un lien direct entre alimentation et santé : ainsi, il observe les bouses, la robe de la vache... afin d'évaluer les ajustements à apporter aux repas des vaches pour améliorer leur équilibre ruminal. Par cette approche, l'ordre de distribution des aliments devient un facteur important de la stabilité ruminale : tous les matins, l'agriculteur (5) distribue un foin aux vaches à la sortie de la traite, en vue de réaliser un tapis fibreux qui stimule la salivation des vaches. Evoquant l'appétit des vaches pour ce foin, l'agriculteur (5) explique : *« Donc si tu mets une mauvaise botte de foin, elles n'iront pas. Elles vont lever la tête... (...) l'hiver, c'est plus le foin de luzerne. Et l'été, j'avais pris justement le foin de pré de Saint-Prouant, et puis les prairies qu'il y a ici, il faut un foin qui fasse un bon tapis, assez fibreux. Il ne faut pas de la luzerne, parce que tu vas avoir les feuilles et tout, trop d'azote ».*

7.2.2.4 CONCEPTS PRAGMATIQUES-CLEFS DES POLYCULTEURS ELEVEURS ORIENTES SUR L'ELEVAGE ET ATTENTIFS A LA VALORISATION ECONOME DE L'HERBE

Les polyculteurs-éleveurs autonomes orientés élevage avec valorisation économe de l'herbe maximisent le pâturage tournant. Outre le pâturage tournant, leurs interventions en 2010 sont très différentes : l'agriculteur (3) est tourné vers la transmission de sa ferme et de son expérience à son successeur, le couple d'agriculteurs (8) travaille avec une trésorerie fourragère tendue le contraignant à la vigilance sur cette trésorerie et sur les effectifs animaux qu'il élève et l'agriculteur (9) découvre les systèmes herbagers avec beaucoup de souplesse, étant donné le faible chargement animal, et apprend à réaliser des stocks et des rations hivernales à base d'herbe. Les trois agriculteurs ou collectifs prennent de la distance vis à vis des structures dominantes du conseil technique en agriculture, formatées selon un mode de développement unique : la croissance de la productivité et de la capacité de production des fermes à partir de la mobilisation d'intrants et l'agrandissement des structures. Le développement des concepts pragmatiques de ces trois agriculteurs et collectifs nous renseigne sur la diversité des mondes professionnels de ce type.

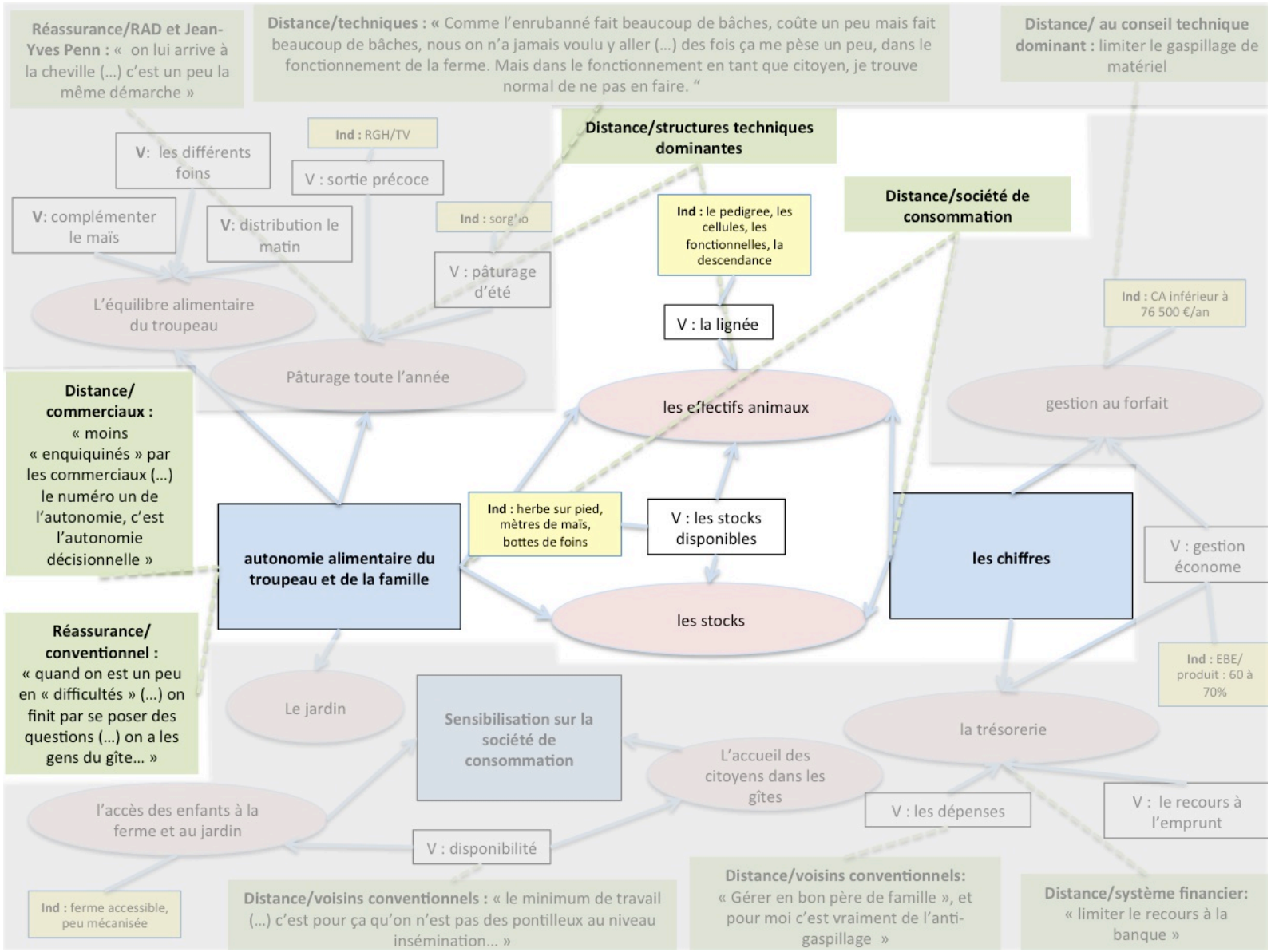

Figure 18 : représentation du monde professionnel du couple (8) en 2010.

La gestion des *« effectifs animaux »* et la gestion des *« stocks »* sont des concepts pragmatiques-clefs, à l'interface entre le travail sur les *« chiffres »* et la gestion de *« l'autonomie alimentaire du troupeau et de la famille »* (Figure 18). Au sein du couple (8), le mari suit de très près les stocks disponibles : il suit les stocks de foin, en comptant régulièrement le nombre de bottes à disposition, les stocks de maïs pour lesquels il mesure plusieurs fois par hiver le nombre de mètres de silos restants, mais aussi les stocks d'herbe sur pied qu'il tente d'évaluer à l'herbomètre, ou plus récemment, à l'œil. Cette évaluation des stocks disponibles permet au couple (8) d'être réactif et de diminuer les effectifs des vaches laitières en cas de déficit fourrager à venir. Ainsi, en 2010, le couple (8) avoue avoir trop tardé pour diminuer les effectifs de vaches laitières alors qu'ils avaient vu arriver une sécheresse de printemps. La gestion des effectifs animaux est réalisée en élevant entre 8 et 10 génisses par an pour assurer le renouvellement. Les vaches laitières sont réformées selon différents critères parmi lesquels les cellules. Le couple (8), qui connaît toutes ses vaches par leur nom, est particulièrement attentif à avoir un troupeau constitué de plusieurs lignées : ces lignées sont prises en compte lors de l'accouplement, mais aussi lors de la réforme. Ils repèrent ces lignées par des dénominations thématiques par lignée : durant les entretiens, ils évoquent la lignée des oiseaux (Mésange, Alouette, Chouette…), la lignée des cloches (Clochette, Grelot…)… Concernant les choix d'accouplement, le mari recherche essentiellement des fonctionnels et un peu de lait : il limite le choix des taureaux à des index lait à +1000 au maximum. Il travaille à partir de trois races pures (holstein, montbéliarde et normande) dans le troupeau et réalise, depuis 2006, des croisements entre ces races lorsque les vaches à mettre à la reproduction ont un pedigree intéressant mais qui expose la descendance à une trop forte consanguinité.

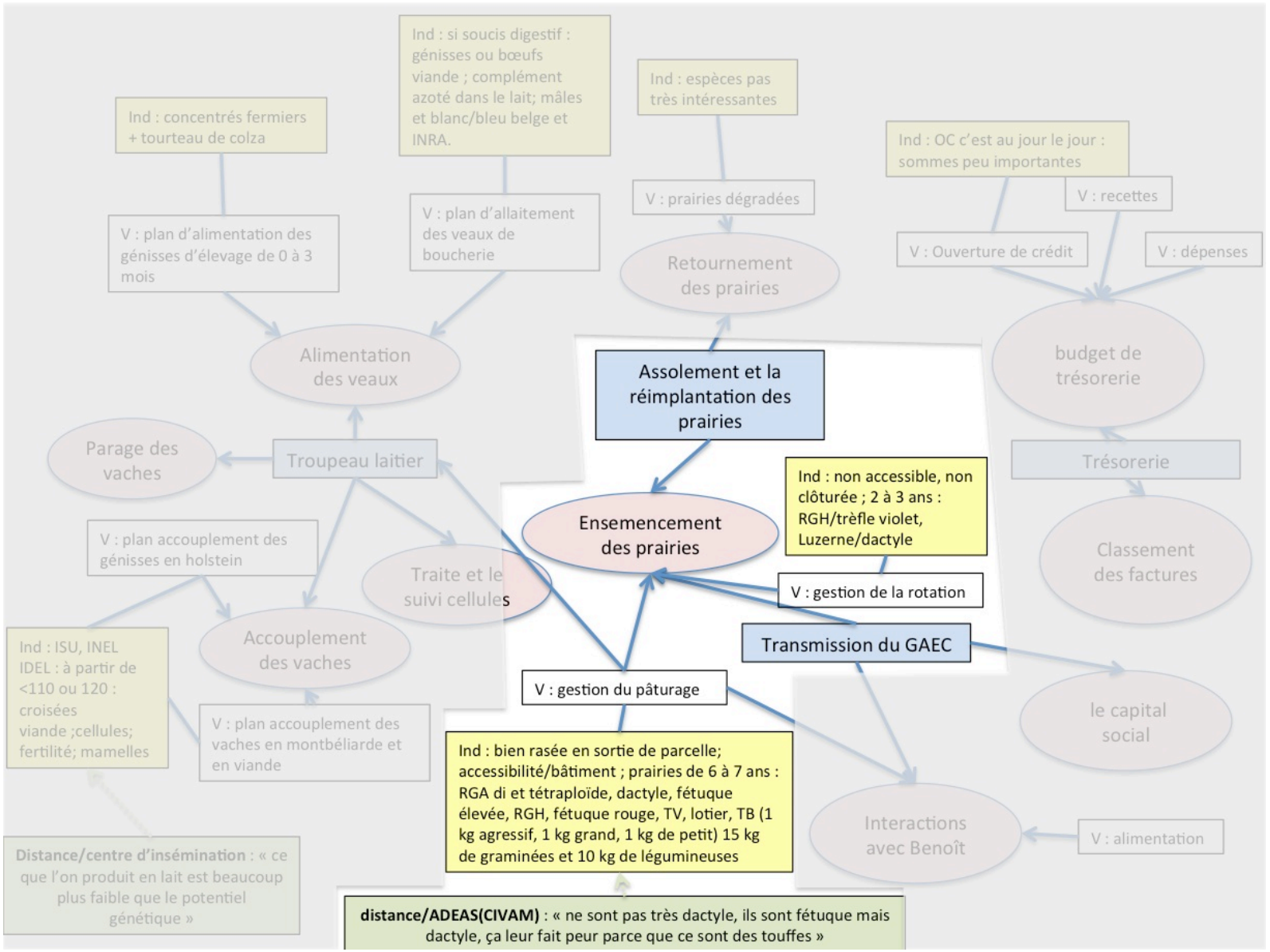

Figure 19 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (3) en 2010.

L'agriculteur (3) est sur le point d'arrêter son activité en 2010 : son monde professionnel s'articule autour de trois objets distincts à savoir gérer *« l'assolement et la réimplantation des prairies »*, assurer *« la transmission du GAEC »* et soigner *« le troupeau laitier »* sur lesquels il intervient en tant qu'appui à son successeur (Figure 19). Sa prise de distance par rapport à la conduite alimentaire du troupeau l'empêche de faire des liens entre les objets qu'il manipule à savoir soigner *« le troupeau »* et gérer *« l'assolement et la réimplantation des prairies »* : l'agriculteur (3) intervient sur les soins aux animaux pendant qu'il réalise la traite essentiellement et n'intervient que ponctuellement sur l'alimentation du troupeau alors qu'il ne partage pas totalement les façons de pratiquer de son successeur en matière d'alimentation hivernale et surtout en matière de complémentation des animaux durant la période de pâturage. L'agriculteur (3) conduit un pâturage tournant avec son successeur sur des prairies à flore très complexe comprenant du dactyle. L'introduction du dactyle pour sa résistance à la sécheresse de fin de printemps et d'été n'est pas partagée au RAD : *« ils ne sont pas très dactyle, ils sont fétuque mais le dactyle, ça leur fait peur parce que ce sont des touffes ».* Ce choix l'amène à gérer des hauteurs d'herbe très basses en sortie de parcelle de pâturage afin d'assurer une bonne qualité de repousses, ce qui impose d'accepter de voir les vaches en sous-alimentation lors du dernier jour de pâturage et donc de voir leur niveau de production laitière baisser avant de passer dans la parcelle suivante.

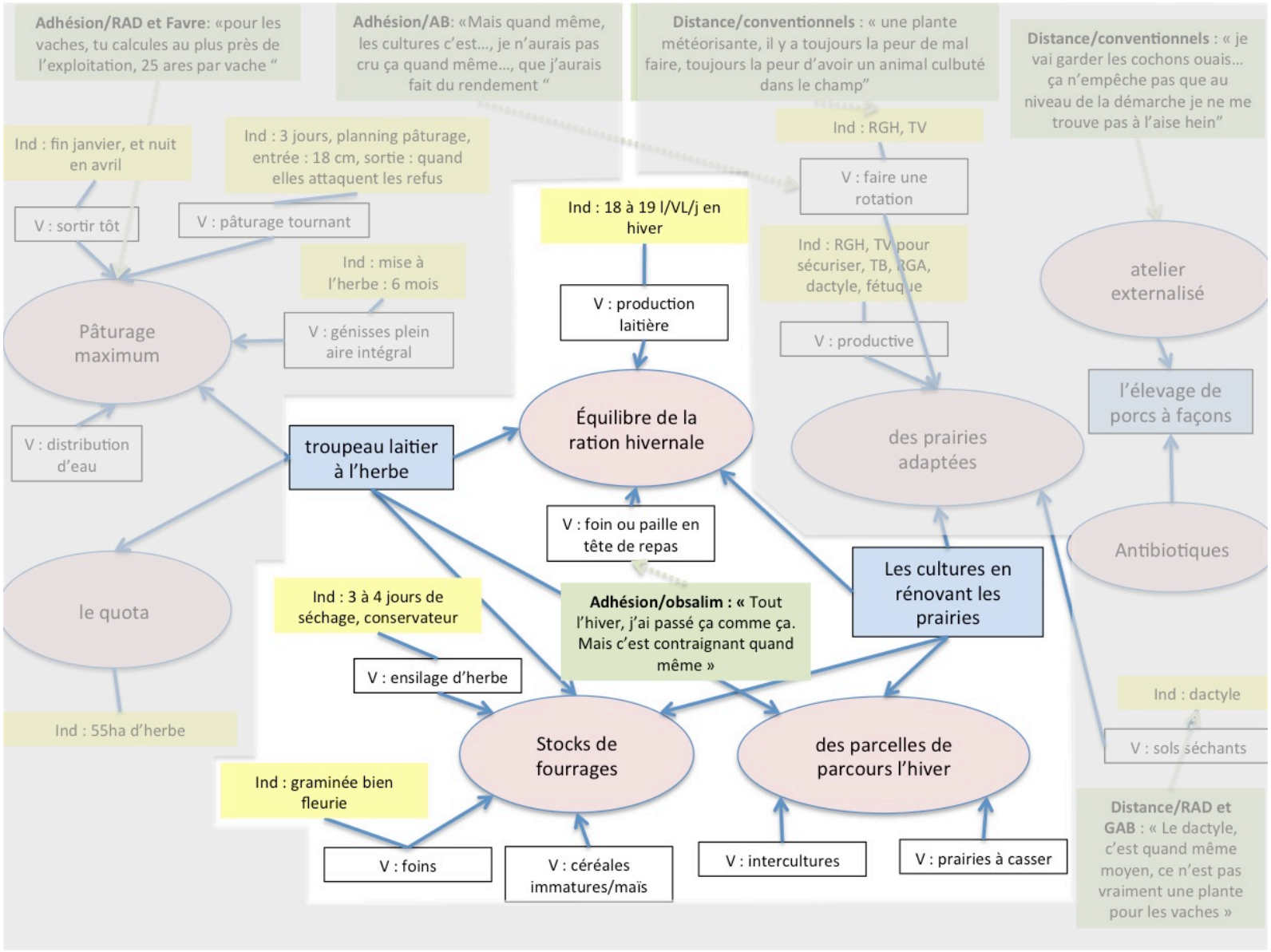

Figure 20 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (9) en 2010.

A l'interface entre les objets conduire *« un troupeau laitier à l'herbe »* et faire de *« la culture en rénovant les prairies »,* le monde professionnel de l'agriculteur (9) s'articule autour de trois concepts pragmatiques-clefs : *« équilibre de la ration hivernale »*, « *stocks fourragers »* et « *des parcelles de parcours l'hiver »* (Figure 20). L'agriculteur (9) fait le choix de l'herbe comme fourrage unique pour ses animaux en favorisant le pâturage et en utilisant le foin et l'ensilage d'herbe durant l'hiver. Ce choix lui permet de limiter ses achats de concentrés et d'intrants *« l'herbe est une plante équilibrée. Le maïs est la plante la plus déséquilibrée qui puisse exister… donc c'est la plante la plus nourricière pour l'agrobusiness… (…) on l'intègre pas ça avant c'est tout à fait normal qu'on donne du soja aux animaux parce que je l'ai appris à l'école, c'est comme ça.. Ouais, mais le soja il vient d'où ? Il est produit euh dans des pays où ces gens-là sont aussi exploités mais ça je ne l'avais pas intégré et maintenant je l'ai intégré ça… »*. Ainsi, l'agriculteur (9) équilibre la ration des vaches laitières à 18-19 kg de lait/vache et par jour. Il distribue du foin en tête de repas afin de stimuler la salivation et ainsi tamponner le pH ruminal : cette technique, apprise dans le cadre d'une formation à la méthode Obsalim®, le satisfait sur le plan du résultat mais lui semble contraignante sur le plan organisationnel. Cet agriculteur élabore des stocks essentiellement à partir d'herbe, sous forme d'ensilages et de foin. Durant la période hivernale, il tire parti de son parcellaire, majoritairement portant, pour poursuivre le pâturage sur des parcelles de parcours.

7.2.2.5 CONCEPTS PRAGMATIQUES-CLEFS DES POLYCULTEURS ELEVEURS ORIENTES SUR LA CONDUITE DES CULTURES

L'agriculteur (4) est en charge de la conduite des cultures dans un GAEC en AB très autonome et avec des ventes importantes de grandes cultures (blé meunier, huiles végétales, aliments pour granivores…) : il intervient donc sur une diversité de cultures à destination fourragère ou à destination de la vente dans son GAEC. L'agriculteur (2) intervient sur la conduite des cultures dans un GAEC en agriculture conventionnelle et majoritairement tourné vers la production laitière : il intervient essentiellement sur des cultures fourragères et sur 20 ha de blé vendu à une coopérative. Il est également en charge de l'atelier volaille et de l'atelier pommes et cidre de son GAEC, mais ces ateliers, peu autonomes, ont une très faible emprise sur l'assolement de l'exploitation. L'agriculteur (4) effectue son travail en adhérant aux acquis techniques des systèmes autonomes tout en les questionnant, par le biais du travail en binôme avec un de ses associés très expérimentés, afin de poursuivre la recherche d'autonomie et de performance technique. L'agriculteur (2) travaille une conduite économe des cultures qui l'intéresse et le démarque des agriculteurs conventionnels et intensifs qui l'entourent.

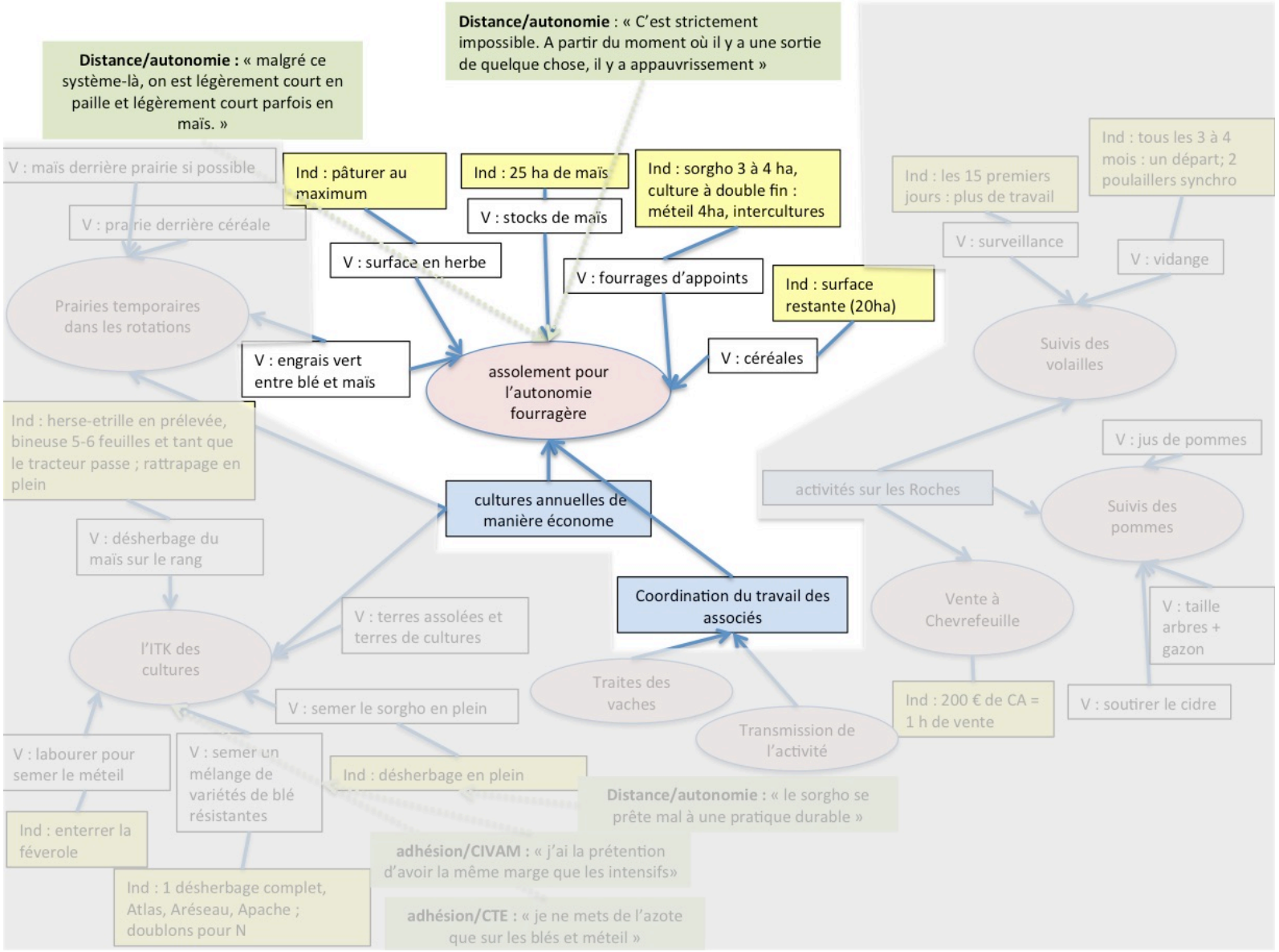

Figure 21 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (2) en 2010.

Le concept pragmatique *« assolement pour l'autonomie fourragère »* est clef dans l'activité de l'agriculteur (2) (Figure 21). L'agriculteur (2) est associé à deux autres agriculteurs dans un GAEC. Son activité est assez indépendante dans ce GAEC comme en atteste son monde professionnel : il gère son activité de manière autonome sur l'un des trois sites du GAEC pour la majeure partie de son temps et pour le reste de son temps, il prend en charge l'atelier cultures annuelles au sein du système de polyculture élevage autonome et coordonne son travail avec ses associés. La définition de *« l'assolement pour l'autonomie fourragère »* est à l'interface entre ces deux derniers objets : l'agriculteur (2) définit, en relation avec ses associés, les besoins en fourrages, c'est à dire en maïs, en herbe, en fourrages d'appoint (le sorgho sucrier, les méteils et les intercultures) et en déduit la surface restante pour l'implantation de blé. Sur la base de cette définition, ils définissent la mise en œuvre dans les rotations en cours en distinguant les parcelles accessibles aux vaches laitières et les parcelles non accessibles dites assolées. Ces dernières reçoivent également une prairie temporaire mais de courte durée (3 ans contre 6 à 7 ans pour les parcelles accessibles aux vaches laitières). Ainsi, l'agriculteur (2) réalise ensuite la mise en place et la conduite des cultures afin d'assurer l'autonomie fourragère du GAEC.

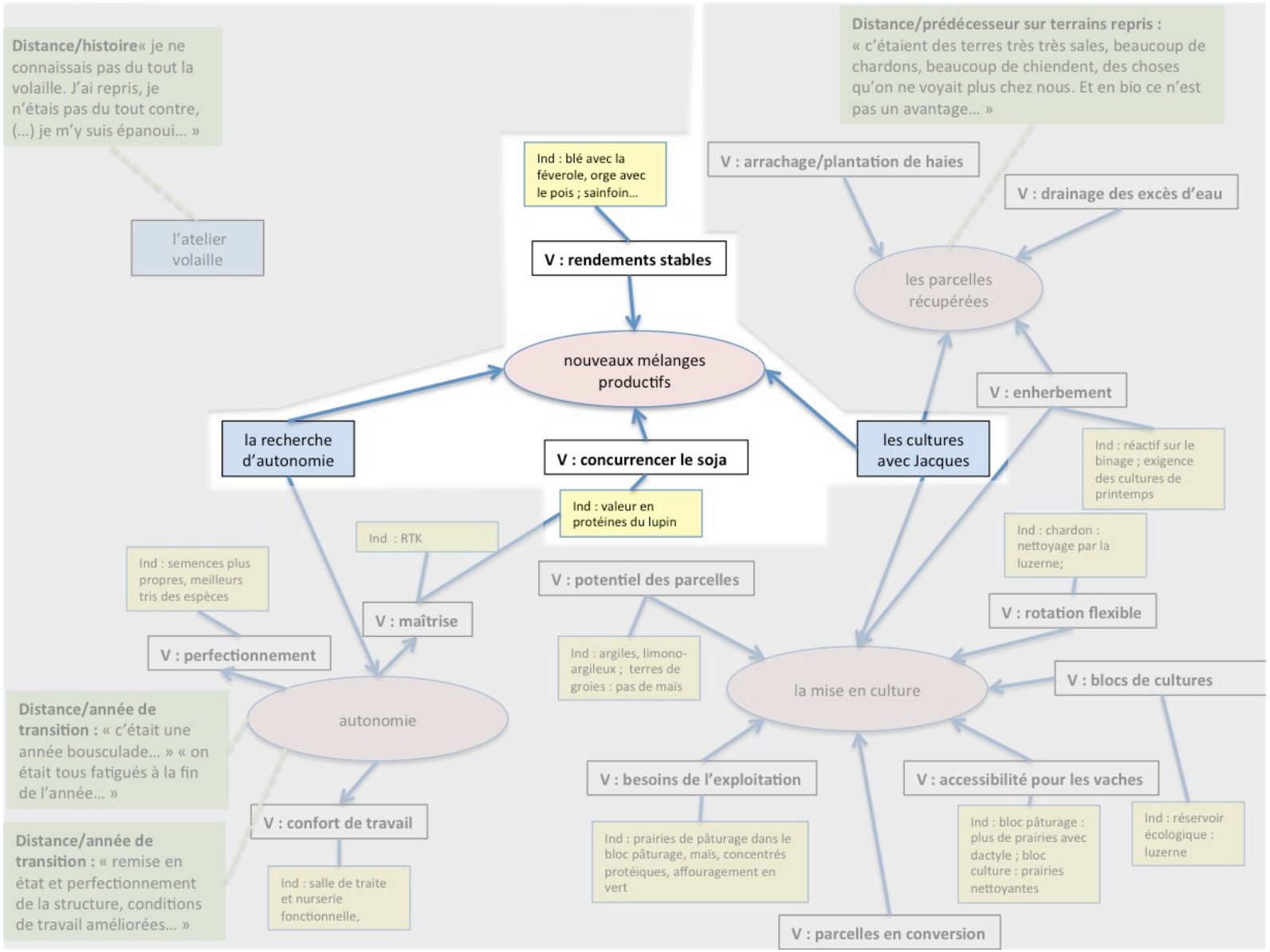

Figure 22 : représentation du monde professionnel de l'agriculteur (4) en 2010.

Le concept pragmatique tester de *« nouveaux mélanges productifs»* semble central dans le travail de l'agriculteur (4) en 2010 (Figure 22) : il contribue à ses deux objets principaux *« les cultures avec Jacques »* et *« la recherche d'autonomie ».* L'agriculteur (4) recherche de nouveaux mélanges afin de stabiliser les rendements obtenus sur le parcellaire du GAEC, tout en évitant la *« monoculture »* de plantes qui donnent satisfaction telles que la luzerne : ainsi, en 2010/2011, il mène, avec l'un de ses associés, un essai d'associations prairiales avec du sainfoin. L'agriculteur (4) collabore avec l'un de ses associés dans la recherche d'une plus grande stabilité des rendements des cultures de protéagineux sur l'exploitation en associant une céréale à la féverole mais aussi au pois. Sa recherche d'un protéagineux très riche en protéines, pour complémenter les rations des vaches laitières voire même *« concurrencer le soja »*, l'amène au lupin, qu'il teste en association avec un blé semé à la volée, plus tardivement que le lupin.

7.2.2.6 CONCEPTS PRAGMATIQUES-CLEFS DES POLYCULTEURS-ELEVEURS ORIENTES SUR L'ADMINISTRATIF ET LA VENTE DIRECTE

Deux mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes ne portent pas sur des objets agronomiques. Ces mondes professionnels sont centrés sur des dimensions administratives ou de vente et sont mis en œuvre dans des collectifs au sein desquels d'autres personnes sont plus en charges des objets agronomiques. Nous analysons partiellement ces deux mondes par l'analyse du concept pragmatique-clef du monde professionnel de l'agricultrice (6) et par l'analyse de l'objet central du monde professionnel de l'agricultrice (10) qui ne comprend pas de concept pragmatique-clef. L'activité de l'agricultrice (10) comprend trois objets liés sur le plan organisationnel, mais peu liés sur le plan des façons de faire.

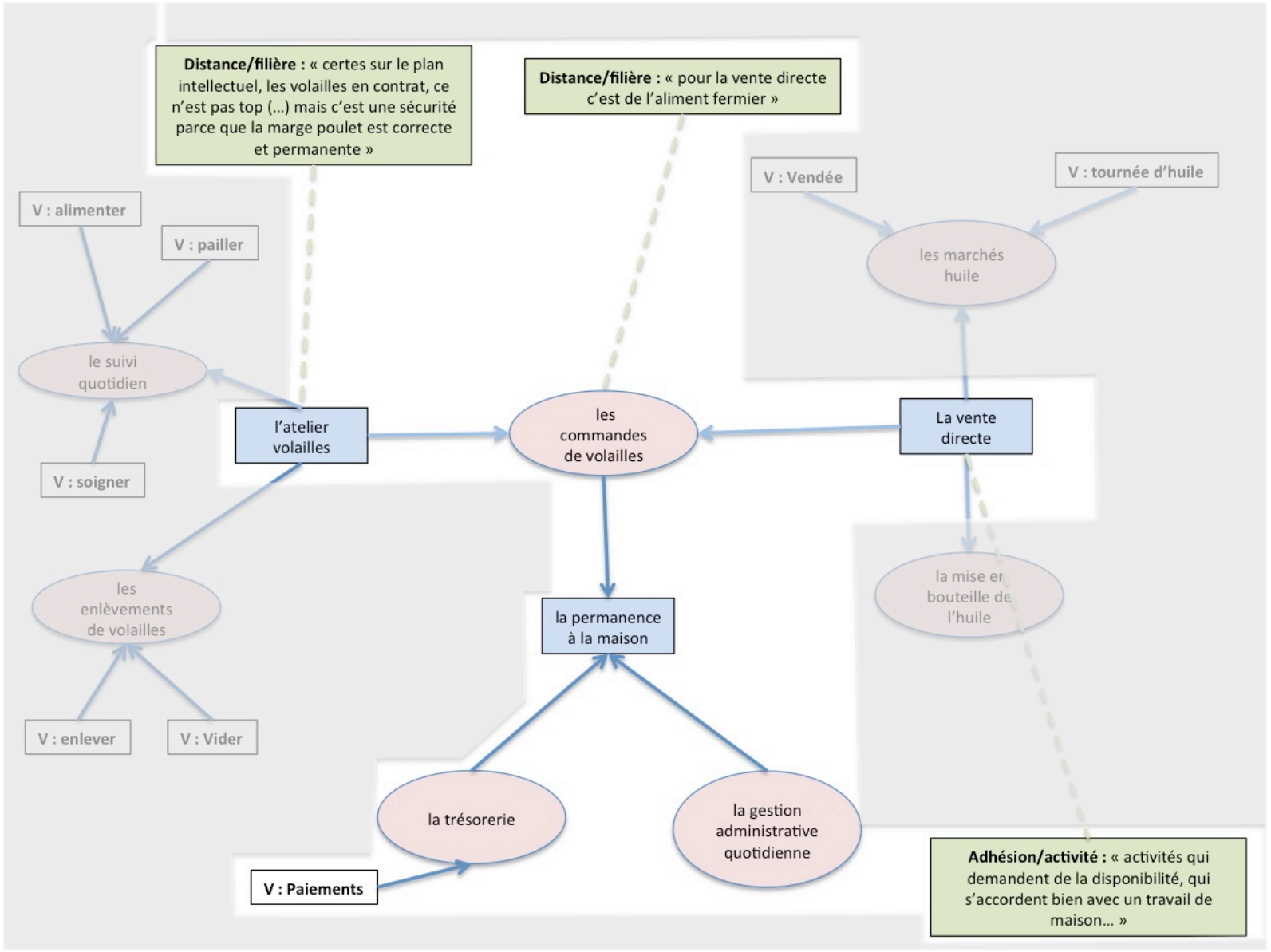

Figure 23 : représentation du monde professionnel de l'agricultrice (6) en 2010.

Les *« commandes de volailles »* sont un concept pragmatique-clef dans l'activité de l'agricultrice (6) (Figure 23) : il se situe à l'interface entre ses trois objets : *« l'atelier volailles »*, *« la vente directe »* et *« la permanence à la maison »*. Ainsi, en parallèle des bandes de 4000 poulets au sein du bâtiment de 400 m^2, l'agricultrice (6) élève une bande de 500 poulets avec accès à un parc, dans un petit bâtiment de 50m^2, qu'elle vend en direct à la ferme. Contrairement aux volailles élevées en intégration, ces bandes de 500 sont exclusivement nourries avec des aliments du GAEC durant la phase d'engraissement : *« pour la vente directe c'est de l'aliment fermier ».* L'agricultrice (6) organise l'abattage de ces 500 poulets sur deux semaines, afin de pouvoir assurer la préparation de ses commandes et leur vente depuis chez elle, en activant sa liste de clients habitués. Cette activité de vente directe est extrêmement satisfaisante pour l'agricultrice (6) : *« j'aime bien les contacts, je connais les habitudes des gens, je sais qu'ils vont dans telle catégorie de poulets, je sais un peu leurs exigences… »,* qui toutefois, reconnaît aussi des avantages à l'élevage de volailles en contrat, tel que pratiqué sur le GAEC : *« certes, sur le plan intellectuel, les volailles en contrat, ce n'est pas top. On donne de l'aliment, on ne sait pas d'où il vient, s'il est importé de Chine ou…, on est un peu un numéro, même si les techniciens font le lien. Intellectuellement ce n'est pas trop satisfaisant, parce qu'on ne fait que faire pousser des poulets qu'on nous amène. Mais c'est une sécurité parce que la marge des poulets est correcte et elle est permanente. C'est pour ça qu'on n'a pas voulu mettre tous les œufs dans le même panier, parce que la vente directe c'est un autre métier… ».*

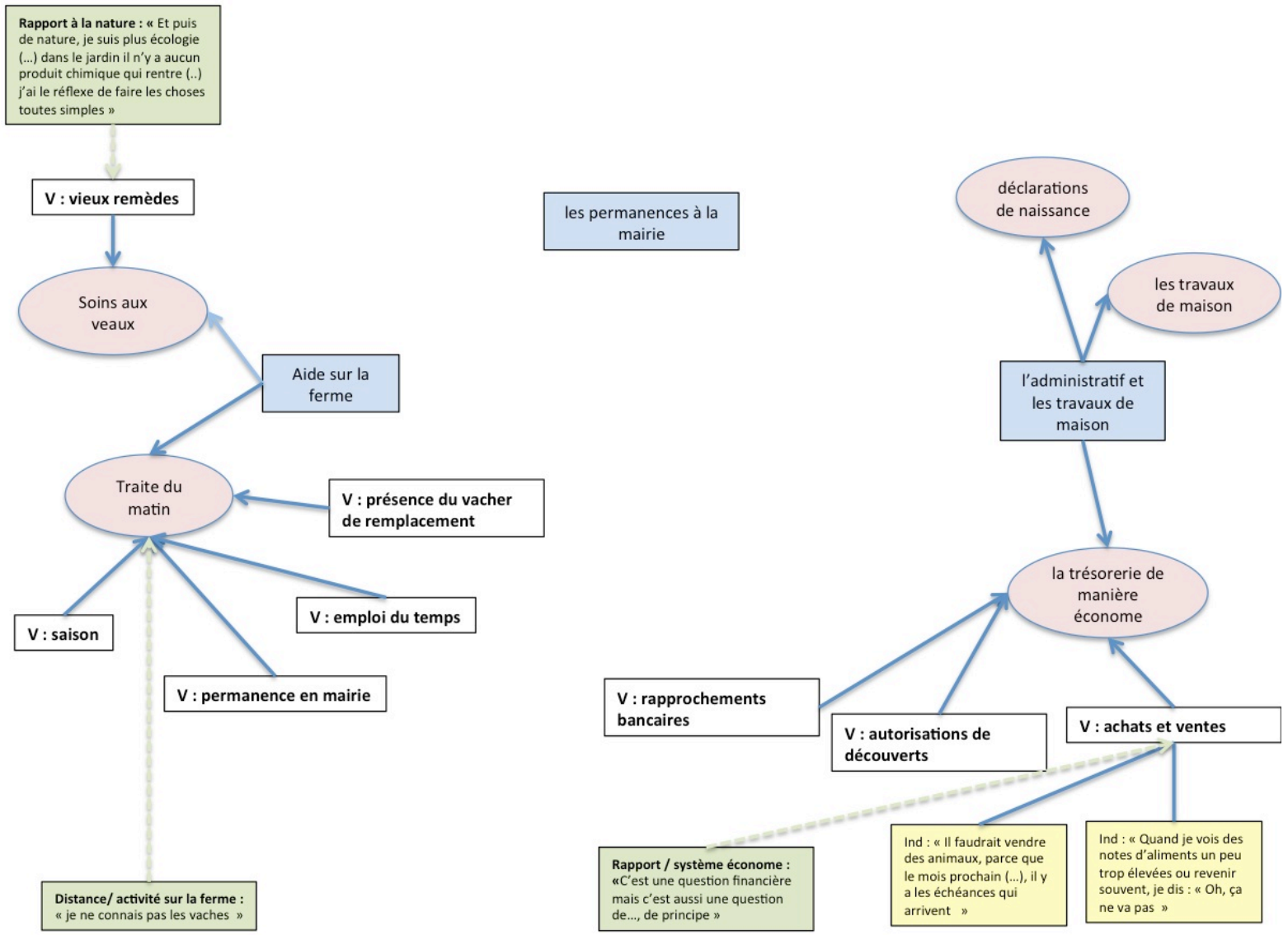

Figure 24 : représentation du monde professionnel de l'agricultrice (10) en 2010.

L'agricultrice (10) voit l'essentielle de sa contribution aux activités productives de l'exploitation en tant *« qu'aide de son mari ».* Ainsi ses interventions sur l'exploitation sont calées selon son *(i)* calendrier de travail à l'extérieur, la rendant indisponible sur la ferme lorsqu'elle assure *« les permanences à la mairie »*, *(ii)* la nécessité de remplacer son mari à la traite lorsqu'il réalise des chantiers et que le vacher de remplacement n'est pas disponible ainsi que tous les matins lors du démarrage de la traite. Elle aide son mari à la traite chaque matin, et surtout durant la période hivernale, afin que celui-ci puisse renouveler la litière. L'agricultrice (10) a en charge le *« soin aux jeunes veaux »* de l'atelier laitier : ainsi elle les alimente, les observe et les soigne en cas d'apparition de maladies. Elle gère la partie administrative de l'exploitation, excepté les déclarations PAC *« ça demande de la connaissance technique »* (Figure 24). Ainsi, elle réalise *« les déclarations de naissances des veaux »* ainsi que la gestion *« de la trésorerie de manière économe »*. Cette gestion de la trésorerie est le point d'articulation essentiel avec l'activité de son mari sur la ferme. Elle réalise des *« rapprochements bancaires »* et les paiements, lui permettant de constater les dépenses engagées et ainsi de donner son avis sur les achats d'intrants engagés par son mari : *«parce que tout ce qui est factures phyto et tout, moi je hurle quand j'ai des gros montants à payer.(…) Je râle mais ça ne donne pas…, ça me fait du bien… Et au moins on a mon avis, même si on ne le suit pas, mais on l'a. Il sait que je n'étais pas d'accord là-dessus ».* Par son travail administratif, l'agricultrice (10) influe sur la conduite technique de l'exploitation : elle est très active dans la mise en place d'un système économe en intrants *« Quand je vois des notes d'aliments un peu trop élevées ou revenir souvent, je dis : « Oh, ça ne va pas ? Ce n'est pas…, est-ce qu'il n'y en a pas de trop cette année ? »(…) Notamment pour les laitières, parce qu'on prend une livraison tous les mois et puis bon quand ça revient toutes les trois semaines, on dit : « Il faut peut-être… », oui. Ça peut s'expliquer, mais je demande une explication. C'est vrai que le fait de payer les factures, on est beaucoup plus vigilant »*. L'agricultrice (10) est aussi active dans la mise en place d'un système plus autonome sur le plan financier. Ainsi, elle gère la trésorerie en alertant son mari sur les dépenses et sur les nécessités de rentrées d'argent, par des ventes de bêtes afin de maintenir la trésorerie : *« Je lui dis : il faudrait vendre des animaux, parce que le mois prochain, tu n'as pas vu, il y a les échéances qui arrivent ».* Elle gère le travail de la maison : elle réalise un potager, élève des poules et le cochon pour la consommation familiale avec une approche écologique *« il n'y a aucun produit chimique qui rentre dans le jardin »* et la volonté de partager ce qu'elle récolte : *« partager et faire plaisir ».*

7.2.3 ARTICULATION DES MONDES PROFESSIONNELS AU SEIN DES EXPLOITATIONS

Les mondes professionnels, présentés au travers des concepts pragmatiques-clefs, correspondent *(i)* soit au déroulement concret de l'activité d'un individu sur une ferme individuelle (3 cas sur 16), *(ii)* soit au déroulement concret de l'activité du collectif d'une exploitation travaillant suivant un monde professionnel commun (4 cas sur 16), *(iii)* soit au déroulement concret de l'activité d'individus travaillant suivant des mondes professionnels individuels qui s'articulent au sein d'exploitations agricoles (9 cas sur 16). Ainsi, le déroulement concret de l'activité sur une exploitation agricole conduite par un collectif fait l'objet d'articulations variées des interventions des individus qui, par souci de cohérence dans l'exploitation, niveau d'organisation incontournable, contribuent toutes à l'autonomie. Nous analysons ces articulations entre mondes professionnels afin de comprendre le fonctionnement des collectifs des systèmes de polyculture élevage au service de l'autonomie : nous appréhendons ces articulations par l'analyse comparative de l'activité, des normes et des valeurs à l'œuvre.

Le fonctionnement des collectifs d'exploitation agricole selon un monde professionnel commun s'applique dans quatre des exploitations étudiées : les associés (13) et (15), le couple (8) et le collectif (16) (Tableau 2). Le couple (8) et les associés (15) partagent, au sein de leur collectif d'exploitation respectif, des pratiques agricoles, des normes et des valeurs communes, fruits d'une construction collective : ils partagent, discutent et avancent collectivement selon une organisation du travail ajustée, permettant à chacun de prendre part aux décisions sur l'ensemble des activités de la ferme. Les associés (13) se rapprochent sur le plan des pratiques et des normes professionnelles. Ils discutent, s'informent et avancent selon une organisation du travail permettant aussi à chacun de participer aux décisions sur l'ensemble des activités de la ferme. Le collectif (16) inclut les techniciens, ingénieurs et le responsable de l'installation expérimentale de l'INRA ASTER-Mirecourt : le monde professionnel est celui du responsable de l'installation expérimentale qui agit et conduit l'activité du collectif en intégrant les concertations internes menées dans différents groupes de discussion. Toutefois, ce monde professionnel n'est pas partagé : il agit au niveau de l'exploitation expérimentale dans son ensemble et articule les activités des différents protagonistes au service de la conduite d'un système de polyculture élevage autonome.

Le couple (8) travaille sur la ferme à partir d'un projet militant de limitation de la consommation de biens, ce qui oriente l'ensemble de leur activité. Ils sensibilisent leur entourage à ce mode de vie simple. Cette sensibilisation est un réel objet de travail pour eux, et ils s'y consacrent par l'accueil de familles dans leur gîte sous le label *« Accueil paysan »* mais aussi par l'éducation qu'ils inculquent à leurs enfants, en ayant une ferme peu mécanisée, sur laquelle les enfants peuvent venir sans danger : *« lorsque les gens sont ici, ils ont leur morale personnelle…, on les sensibilise à notre démarche. Pendant deux mois, (…), on montre comment on fonctionne, qu'on peut vivre avec peu, simplement. Et après toi, tu rentres plus dans le cadre de la politique agricole, parce que les gens sont demandeurs sur l'agriculture, posent des questions, ils ne comprennent pas pourquoi nous on peut être comme ça alors que tout le monde est autrement. Pendant ces deux mois, c'est deux mois où on peut encore sensibiliser une population autre qu'agricole »*. Le mari consacre de plus en plus de temps à ce travail de sensibilisation en militant sur le plan syndical, au sein de la Confédération Paysanne, et sur le plan politique au sein d'Europe Ecologie les Verts. Le monde professionnel du couple fait état d'un mode de vie engagé, proche de la nature, intégrant une activité agricole comme ressource. Ce monde professionnel est empreint d'intégrité vis à vis de l'écologie, et plus largement de la nature (autonomie et agriculture biologique, éviter l'utilisation de bâches plastiques, limiter l'utilisation du tracteur…). Ils travaillent et vivent en tentant de s'approcher le plus possible des idées qu'ils défendent et travaillent avec leur entourage : *« à un moment à Artisans du monde, c'est de là qu'on a pu voir des choses un peu alternatives, par rapport à ce que je pratiquais au quotidien à la Chambre, ce que je pouvais voir, des systèmes plus… On voyait que dans les pays du Sud, simplement travailler pour subvenir à ses besoins, c'était faisable. Et puis après on avait fait un stage, deux jours, avec Pierre Rabhi, on avait suivi une formation. C'était super marquant, parce que…, avec peu, on peut se subvenir…, on peut être heureux et pas besoin de se compliquer la vie pour être…, avoir tout ce qu'il faut. Avec peu, on se suffit, on peut progresser dans la vie. C'était la simplicité volontaire de Pierre Rabhi, qui nous avait marqués » (…) « J'ai envie de montrer encore plus notre différence, montrer qu'on peut encore mieux…, qu'on réussit, sans avoir toujours plus, en ayant moins on réussit pareil. Et puis on est bien plus heureux, je pense, enfin, pour nous. On ne sent pas de besoins ».* Ce monde professionnel est aussi très empreint de prudence : la gestion économe de la ferme est un moyen d'éviter de s'exposer au risque en pratiquant une gestion *« en bon père de famille »* et en ne dépensant que l'argent déjà gagné (limiter le recours à l'emprunt). Comme

indiqué dans le paragraphe précédent, le couple travaille sur une ferme avec la volonté de produire du lait en maximisant le pâturage. Ils travaillent en tentant de limiter le recours aux stocks en suivant attentivement la quantité de fourrages à disposition et en réformant des animaux en cas de manque à venir. Ils implantent des cultures à pâturer en période estivale (sèche) telles que le sorgho fourrager. Sur le plan des normes professionnelles, le couple adhère à des mouvements sociétaux, telles que la décroissance et la limitation de la consommation et du gaspillage matériel et financier : ils tentent de décliner ces idées en normes professionnelles agricoles en adhèrent aux normes professionnelles des systèmes herbagers très économes et autonomes du réseau agriculture durable.

Les associés (15) travaillent sur leur exploitation avec la volonté de faire par eux-mêmes le travail. Ainsi, ils se sont formés afin de réaliser leur comptabilité *« c'est la démarche d'être toujours plus autonome »* et d'être en mesure de prendre de plus en plus de décisions techniques sans recours aux conseils de techniciens de coopératives, incitant souvent à la consommation d'intrants. Ces associés sont empreints d'une forte volonté de collaborer au sein de leur exploitation : ils partagent des normes professionnelles qui les conduisent à toujours plus d'autonomie et à la création d'emplois plutôt que l'investissement dans la structure « *politiquement j'ai toujours eu envie de partager le travail* ». Ces associés adhèrent aux idées de la Confédération Paysanne et participent aux déclinaisons techniques et comptables de cette dynamique dans leur département, en participant aux groupes du RAD et à un groupe visant à rendre les agriculteurs plus autonomes pour réaliser leur comptabilité/gestion. Limités par leur parcellaire non accessible aux vaches laitières, ces associés (15) alimentent les vaches en affouragement en vert avec le souhait de valoriser au mieux l'herbe et ainsi de limiter les achats de concentrés. Ils s'accordent également sur des itinéraires techniques économes en intrants, sans vouloir faire l'impasse sur les herbicides. Ainsi, ils affichent leur manque de confiance en certaines techniques alternatives : *« je ne veux pas biner les maïs car je veux sécuriser le rendement… ».*

Les associés (13) travaillent sur la même ferme depuis leur plus jeune âge : leur association sous forme de GAEC est, elle, très récente. Ils travaillent selon un monde professionnel empreint de prudence et d'ordre. Ils évoluent progressivement dans la recherche de l'économie en intrants. Ils réalisent un travail soigné avec un souci de l'organisation très marqué, comme en témoigne la mise en place de *« compos »* et de *« rotations longues »* : ces pratiques, qui nécessitent une projection sur plusieurs années, existaient déjà lorsque leur père travaillait sur la ferme. Leur monde professionnel est également empreint d'ouverture d'esprit et de respect mutuel, laissant une large place à la discussion entre les deux associés (13) qui se rejoignent progressivement sur un monde professionnel commun alors que leurs souhaits relatifs au futur n'étaient pas forcément convergents lors de l'installation du dernier associé. Ces valeurs, couplées à la prudence et à une expérience paternelle commune, les amènent à expérimenter très progressivement ensemble et ainsi à capitaliser sur des pratiques. Enfin, le monde professionnel du premier associé reflète une forme d'accomplissement personnel au travers de ce projet d'agriculture qui a du sens pour lui et qu'il défend au sein du RAD. Sur le plan des normes professionnelles, le premier associé s'érige contre l'agriculture de son voisinage qui pratique une agriculture intensive qui semble courir à sa perte et adhère à l'agriculture défendue par le RAD. Le dernier associé, plus en retrait sur le débat des normes professionnelles, confronte les normes du RAD à sa situation afin d'en faire ses propres normes.

Nous l'avons déjà évoqué, le collectif (16) présente une organisation hiérarchique très marquée en 2010 : il s'agit du collectif d'ingénieurs et de techniciens qui conçoit un système de polyculture élevage laitier autonome et économe à l'INRA ASTER-Mirecourt. Sur le plan du

déroulement concret de l'activité agricole, nous nous intéressons au monde professionnel du responsable de l'installation expérimentale et des techniciens qui réalisent le travail agricole concrètement. Les techniciens ont des domaines d'activité assez spécialisés : nous distinguons les techniciens intervenant sur le troupeau, ceux réalisant les opérations culturales, les techniciens réalisant les suivis sur la croissance et la valorisation de l'herbe et les techniciens réalisant les suivis et notations (maladies, adventices...) sur les cultures annuelles. Rappelons qu'en 2010, trois groupes de techniciens ont un fonctionnement collectif qui vise à échanger sur leurs observations et leurs pratiques et à se concerter en vue des opérations à venir (Figure 5, p89). Le groupe cultures réunit les techniciens réalisant les opérations culturales, ceux réalisant les notations adventices et maladies, le responsable de l'installation expérimentale et un ingénieur : il se réunit au moins cinq fois par an depuis 2006. Le groupe animalier réunit les techniciens intervenant sur le troupeau et les techniciens réalisant les suivis sur l'herbe, le responsable de l'installation et un ingénieur une à deux fois par an en 2010. Le groupe pâturage réunit les techniciens en charge du suivi de l'herbe, le responsable de l'installation et un ingénieur chaque semaine durant la saison de pâturage depuis 2004. Chaque technicien a son propre monde professionnel qui correspond à des approfondissements praxiques en lien avec les activités qu'il réalise sur le dispositif expérimental. Nous retrouvons dans le groupe cultures un technicien qui travaille pour intervenir sur *« les cultures en gérant le salissement »* et récolter des *« fourrages en visant une bonne qualité »*, un autre transforme *« le matériel »* et travaille *« le sol pour avoir des parcelles propres et productives »*, un troisième intervient sur « *les cultures afin d'avoir des parcelles propres »* et participe aux discussions du *« groupe cultures »*, un quatrième, marqué par l'organisation du travail, participe activement *« aux chantiers* » et occupe *« les temps morts »*. Les techniciens en charge de l'évaluation des cultures annuelles, qui prennent part à ce groupe, ont des mondes professionnels distincts : le premier fait de *« l'agronomie pure »* et observe pour mieux contribuer aux *« échanges du groupe cultures »*, le second *« observe pour se former »* et participe au *« groupe cultures »* et le troisième intervient avec des réserves au sein du *« groupe cultures »* et participe à *« l'évaluation des cultures en place »*. Les activités des techniciens sont variées : certains se concentrent sur le réglage du matériel, d'autres sur le désherbage alternatif des céréales, d'autres sur le comptage des populations de céréales en place… Leurs normes professionnelles sont en cours d'évolution : les techniciens ont un passé récent d'agriculture conventionnelle et se construisent progressivement de nouvelles pratiques et de nouvelles normes communes au sein du groupe cultures, en prenant progressivement de la distance par rapport à leur situation passée *« il reste du vulpin dans les parcelles… on l'accepte »*, et en se référant à leur propres valeurs. Dans le groupe pâturage, le premier technicien gère *« les surfaces en herbe »* et gère *« l'autonomie alimentaire du troupeau »* et le second intervient dans la gestion du *« pâturage et des stocks »* et sur *« l'élevage des animaux ».* Ils interviennent selon des pratiques assez proches concernant la gestion des surfaces herbagères et leurs normes professionnelles évoluent au sein du groupe pâturage. Les techniciens intervenant sur l'élevage ont des activités variées : l'un d'entre eux apporte *« les soins aux veaux »* et se forme *« au diagnostic dans le cadre des médecines alternatives »*, un autre réalise *« la traite et les soins aux vaches »* et intervient ponctuellement sur *« les parcelles »,* un troisième soigne *« les veaux et les génisses »* et effectue *« le suivi sur les vaches laitières »*, deux techniciens réalisent la *« traite des vaches »* et observent et soignent *« les animaux ».* Les techniciens du groupe élevage échangent de manière informelle sur les diagnostics et les soins alternatifs apportés aux animaux ; concernant les autres pratiques, ils échangent peu et consolident des mondes professionnels individuels en référence à leurs valeurs. Ceci aboutit à des références à des normes professionnelles très variées : l'un d'entre eux reste très attaché aux références conventionnelles

« *je trais le lait qu'il y a à traire* », d'autres développent des normes professionnelles en référence aux agriculteurs biologiques *« en homéopathie on soigne un animal et on ne soigne pas une maladie… ».* Dans le déroulement concret de l'activité agricole au sein du système de polyculture élevage laitier autonome de l'INRA ASTER-Mirecourt, le monde professionnel du responsable révèle une gestion globale du système agricole mais également une gestion des ressources humaines que nous n'abordons pas dans le cadre de ce travail. Les mondes professionnels des techniciens sont plus spécialisés, ce que laissent transparaître les organisations en groupes cultures, élevage et pâturage. Ainsi, ces mondes s'articulent autour d'objets et de concepts pragmatiques présents chez le responsable avec plus ou moins de proximité sur le plan des façons de faire, mais surtout sur le plan des normes professionnelles et des valeurs auxquelles elles renvoient : cette proximité des mondes professionnels est très forte au sein des groupes cultures et pâturage, ce qui est moins vrai pour le groupe animalier. Des problèmes d'articulation entre les mondes professionnels apparaissent fréquemment : des incompréhensions entre mondes peuvent parfois être sources de tensions. Ces incompréhensions apparaissent essentiellement entre mondes professionnels de groupes différents. Elles se manifestent pour deux raisons principales. La première raison est la présence d'objets communs aux mondes professionnels des techniciens des deux groupes, alors que leurs activités respectives les amèneraient à les travailler de manière divergente. La gestion de la paille est un objet commun : les techniciens du groupe cultures souhaiteraient être moins contraints en termes de production de paille dans la rotation mais doivent en produire beaucoup pour assurer le paillage des animaux, alors que les techniciens du groupe animalier souhaiteraient beaucoup pailler la litière, pour le confort des animaux, mais doivent se restreindre en raison des faibles quantités de paille disponibles. La destruction des prairies temporaires est un autre objet commun : les techniciens du groupe animalier souhaiteraient maintenir les prairies le plus longtemps possible afin de les faire pâturer par les animaux, alors que les techniciens du groupe cultures souhaitent les détruire durant les journées séchantes de l'été afin de bénéficier du soleil pour faire sécher leurs racines et assurer des cultures propres sans repousse de prairie. La seconde raison des incompréhensions vient d'approfondissements praxiques réalisés par les techniciens au sein de leur groupe respectif et peu partagés en collectif élargi, alors que ces approfondissements mériteraient une révision plus globale du fonctionnement du système : on évoquera par exemple l'utilisation de foins de luzerne/dactyle dans l'alimentation des veaux. Les techniciens du groupe animalier ont progressivement capitalisé sur le type de foin nécessaire à l'élevage des veaux et souhaitent disposer de foins de luzerne pure. Cette demande a, dans un premier temps, été rejetée par les techniciens du groupe cultures car elle impose la culture de la luzerne en pure ce qui va à l'encontre de la diversification des espèces au sein des parcelles. En 2010, ces incompréhensions sont dépassées par l'organisation hiérarchique du responsable de l'installation qui prend les décisions techniques.

Le fonctionnement des collectifs selon une articulation de mondes professionnels individuels est à l'œuvre dans trois exploitations. La première exploitation fonctionne suivant l'articulation des mondes professionnels des agriculteurs (4), (5), (6) et (7). La seconde fonctionne suivant l'articulation des mondes professionnels des agriculteurs (10) et (11). Dans la troisième exploitation, l'articulation des mondes professionnels des agriculteurs (1), (2) et (3) est plus difficile à mettre en place. Dans ces trois fermes, les associés ne travaillent pas selon les mêmes modalités pratiques. Ces modalités pratiques distinctes s'expliquent parfois par une organisation du travail précise au sein de laquelle chacun à des activités attitrées ((10) et (11)),

voire des ateliers spécifiques ((4), (5), (6) et (7)) à charge. Elles s'expliquent aussi parfois par des normes professionnelles très différentes entre associés : ces normes imprègnent le travail des associés qui pratiquent pour la conduite d'un même atelier (1), (2) et (3)). Dans ces deux situations, l'articulation des mondes professionnels des associés est très différente. La distinction de mondes professionnels à partir d'une organisation précise des ateliers ou des activités aboutit à une articulation des ateliers ou des activités des associés *via* l'information et le dialogue : les associés (4), (5), (6) et (7) se voient au moins une fois par jour et ont une réunion formelle chaque semaine. Les associés (10) et (11) sont en couple : ils discutent quotidiennement des travaux en cours, des achats et des ventes réalisés ou à venir. Dans ces deux cas, une lacune de discussion et d'information peut générer des incompréhensions et des soucis de déroulement de l'activité. La distinction des mondes professionnels à partir de normes professionnelles différentes aboutit à une confrontation des mondes professionnels : ainsi, le monde professionnel qui l'emporte est fréquemment celui de l'agriculteur qui effectue le travail ((1), (2) et (3)).

Au sein de la première exploitation, les mondes professionnels (4), (5), (6) et (7) s'articulent *via* une organisation formelle : chaque associé a un atelier attitré. Ainsi, les objets du travail des quatre associés sont distincts : les quatre associés émargent à quatre types de monde professionnel différents. Ces associés adhèrent aux normes professionnelles des groupes d'agriculteurs biologiques et du RAD. Ces quatre associés correspondent à deux générations d'agriculteurs : les deux jeunes ((4) et (5)) ont fait le choix de l'installation avec les deux expérimentés ((6) et (7)) par attirance pour leurs pratiques et les normes professionnelles auxquelles ils adhèrent parmi lesquelles l'autonomie décisionnelle. Les deux agriculteurs expérimentés agissent selon des mondes professionnels empreints d'accomplissement personnel et de créativité, ce qui explique en partie l'organisation du travail au sein du GAEC: un atelier par associé permettant à chacun de se réaliser dans son travail *« sans se marcher sur les pieds ».* Les deux jeunes agriculteurs ((4) et (5)) travaillent selon des mondes professionnels empreints de coopération, de respect. Ainsi, la transmission de l'expérience entre générations est facilitée, et le questionnement de l'expérience des anciens par les jeunes l'est aussi. La coordination des ateliers et des activités se fait de manière formelle, *via* des réunions hebdomadaires durant lesquelles les membres du GAEC échangent sur les aspects collectifs tel que les finances, les week-ends de travail, les congés et les grandes orientations des ateliers. L'installation de l'agriculteur (4) correspond à une période de tuilage, en prévision du départ en retraite des agriculteurs (6) et (7) : ainsi, l'organisation en 2010 ne correspond plus à un atelier par associé. Les associés du GAEC sont collectivement dans une période de transmission générationnelle. Au sein de l'atelier laitier, cette transmission est largement entamée entre un ancien associé et l'agriculteur (5). Sur les ateliers volaille et cultures, elle est plus récente entre les agriculteurs (6) et (7) et l'agriculteur (4). La gestion administrative et financière du GAEC est actuellement entre les mains de l'agriculteur (7) qui assure une gestion globale du GAEC.

Au sein de la seconde exploitation, les mondes professionnels (10) et (11) se confrontent et s'articulent *via* des discussions informelles au sein du couple. Les deux associés travaillent des objets distincts. Leurs pratiques sont différentes lorsqu'ils agissent sur le soin aux veaux : l'agriculteur (11) a rapidement recours à l'usage d'antibiotiques, l'agricultrice (10) tente d'abord de soigner par *« des vieux remèdes ».* L'agriculteur (11) se distancie d'une agriculture conventionnelle consommatrice d'intrants, mais il n'adhère pas totalement à une agriculture autonome et économe : il est tenté en permanence d'augmenter l'utilisation d'intrants (azote sur les céréales…) afin d'approcher la productivité de ses voisins conventionnels. L'agricultrice (10) adhère à une agriculture simple, sans intrant, et moins dépensière « *j'ai du mal à payer tout ce*

qui est facture phytos, engrais, en abondance… ». Ainsi, l'agriculteur (11) pratique une agriculture économe et autonome avec une tendance fréquente à l'intensification d'usage des intrants et l'augmentation du chargement animal. Ces « écarts » à l'autonomie sont identifiés lors du règlement des factures par son épouse *« je râle… et au moins on a mon avis, même si on ne le suit pas, mais on l'a. Il sait que je n'étais pas d'accord là-dessus… »*. Ce contrôle des postes de dépenses par le biais des rapprochements bancaires et de la gestion de la trésorerie confère à l'agricultrice (10) une place de première importance dans la conduite du système économe et autonome du couple : elle stimule la discussion sur les pratiques des associés et permet ainsi l'articulation des deux mondes professionnels le plus souvent par le dialogue et parfois par la confrontation.

La troisième exploitation est menée par la confrontation des mondes professionnels des agriculteurs (1), (2) et (3). Dans ce GAEC, les associés ne manipulent pas les mêmes objets. Leurs mondes professionnels respectifs émargent à trois types de mondes professionnels : les polyculteurs-éleveurs autonomes orientés sur la conduite des cultures (agriculteur (2)), les polyculteurs-éleveurs autonomes orientés sur l'élevage et attentifs à la complémentation du troupeau (agriculteur (1)) et les polyculteurs-éleveurs autonomes orientés sur l'élevage et attentifs à la valorisation de l'herbe (agriculteur (3)). Pourtant, l'organisation du travail distingue essentiellement l'activité de l'agriculteur (2) plus en charge de la conduite des cultures annuelles, de l'atelier volaille et de l'atelier cidre. Les agriculteurs (1) et (3) travaillent sur un même atelier selon des objets, des pratiques et des normes professionnelles parfois distinctes. Les trois agriculteurs adhèrent au principe d'économie en intrants et d'utilisation du pâturage en vue d'assurer une alimentation économe du troupeau. Toutefois, l'agriculteur (3) maximise le pâturage dans l'alimentation des vaches laitières et limite la constitution et la distribution de stocks. Ainsi, en période de pâturage, il limite l'alimentation des vaches afin que les prairies soient *"rasées"* en sortie de parcelle. Il privilégie alors la qualité de la repousse de l'herbe au détriment de la production laitière et de l'état de couverture des besoins nutritifs des animaux. L'agriculteur (1) fait pâturer les animaux mais constitue des stocks afin d'être rassuré en cas de période de sécheresse mais aussi afin de complémenter les animaux et ainsi d'assurer le maintien d'un bon état corporel et de la productivité laitière pour produire le quota. Partant d'une volonté de maximiser le pâturage, les agriculteurs (1) et (3) travaillent très différemment. Ceci aboutit à des ajustements de la complémentation distribuée aux animaux selon l'associé réalisant la distribution, mais ces deux orientations sont difficilement compatibles au sein d'une même ferme, même si elles sont parfois débattues. Ainsi, le monde professionnel de celui qui travaille l'emporte. Ces deux agriculteurs sont issus de deux générations : les agriculteurs (2) et (3) sont sur le départ à la retraite, et l'agriculteur (1) est en début de carrière. Le monde professionnel de l'agriculteur (1), empreint d'ordre et d'intégrité, marque fortement le déroulement de l'activité sur le GAEC en 2010.

7.2.4 FORMALISATION INTRINSEQUE DES SYSTEMES AGRICOLES : EMERGENCE DES SINGULARITES DE L'ACTION

L'analyse du fonctionnement agronomique des systèmes de polyculture élevage sur la base d'une formalisation de l'activité des polyculteurs-éleveurs nous conduit à distinguer sept types de fonctionnements : les polyculteurs-éleveurs autonomes, les polyculteurs-éleveurs autonomes sur le troupeau et économes sur les cultures, les polyculteurs-éleveurs orientés sur l'élevage et attentifs à la complémentation des animaux, les polyculteurs-éleveurs orientés sur l'élevage et attentifs à la valorisation économe de l'herbe et les polyculteurs-éleveurs orientés sur la culture. Les deux types de fonctionnement restants sont organisés autour d'objets plus éloignés de la

conduite agronomique : ces types de mondes professionnels concernent la gestion administrative et la vente directe. Les sept types de fonctionnement mettent en évidence des conjonctions de plusieurs facteurs à savoir *(i)* des articulations entre cultures et élevages plus ou moins fortes, *(ii)* des niveaux d'autonomie en intrants variables, *(iii)* des organisations du travail au sein des collectifs des exploitations variées, mais aussi *(iv)* des préoccupations des polyculteurs-éleveurs variées.

Ainsi, par exemple, les mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes mobilisent moins d'intrants que les mondes professionnels des polycuteurs-éleveurs autonomes sur le troupeau et économes sur les cultures. Le degré d'interdépendance entre cultures et élevage est très fort dans les différents types de mondes professionnels mis en évidence : toutefois, la mobilisation d'intrants sur les cultures donne accès à des ressources externes aux polyculteurs-éleveurs autonomes sur le troupeau et économes sur les cultures. Cet accès diminue la pression sur les ressources internes et ainsi diminue le degré des interactions entre cultures et élevage. Les organisations du travail au sein des collectifs (couple, GAEC) peuvent conduire à des mondes professionnels plus spécialisés liés à une division du travail selon des activités ou des ateliers distincts : c'est le cas des polyculteurs-éleveurs plus orientés sur les cultures et des polyculteurs-éleveurs plus orientés sur la vente ou la gestion administrative. Enfin, au sein de leur système, les polyculteurs-éleveurs travaillent selon ce qui a du sens pour eux : ces préoccupations conduisent, par exemple, à distinguer des polyculteurs-éleveurs orientés sur l'élevage et attentifs à la complémentation des animaux, et d'autres attentifs à la valorisation économe de l'herbe. Les premiers sont préoccupés par la santé de leurs animaux et établissent un lien entre santé et alimentation. Les seconds sont préoccupés par une valorisation économe de l'herbe visant à maximiser le pâturage en favorisant des repousses de qualité : ces modalités de travail les conduisent à placer la production laitière par vache et la santé au second plan. Ces sept types de mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes en place en 2010 s'expliquent, en partie, par les artefacts-clefs que les agriculteurs ont mobilisé pour les construire : par exemple, les polyculteurs-éleveurs autonomes orientés sur l'élevage avec complémentation ont tous suivi la formation à la méthode Obsalim® qui leur a ouvert des perspectives en matière de conduite combinée de la santé et de l'alimentation animale durant la transition.

L'analyse externe du fonctionnement agronomique des mondes professionnels nous maintient à l'écart du déroulement de l'activité des agriculteurs. Toutefois, l'analyse du déroulement concret de l'activité par une analyse des concepts pragmatiques-clefs nous conduit inévitablement à la description de l'inscription systémique de l'activité au sein des 16 mondes professionnels : la singularité de l'action émerge puisque 16 mondes professionnels sont nécessaires pour représenter l'activité se déroulant dans les 10 fermes étudiées. Le déroulement de l'activité révèle en effet une organisation systémique : cette organisation systémique du monde professionnel se renforce chez les agriculteurs afin de mettre en place un monde professionnel cohérent. Le monde professionnel du couple (8) est emblématique de ce renforcement, avec la mise en place de façons de faire fidèles à leurs normes professionnelles (simplicité volontaire…). Lorsque le monde professionnel de l'autonomie ne parvient pas à trouver une cohérence, alors un inconfort persiste : l'agriculteur (11) a des difficultés à trouver du sens dans la façon de conduire sa ferme en limitant la productivité de ses parcelles, ce qui est source d'inconfort dans le déroulement concret de son activité.

8 DEVELOPPEMENT ET ACCOMPAGNEMENT DU DEVELOPPEMENT DES MONDES PROFESSIONNELS DE LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME

Dans cette section, nous discutons la contribution de ce travail de thèse à la formalisation du développement des systèmes agricoles ainsi que les pistes de sorties opérationnelles qu'il offre. Dans ce travail, le développement des systèmes de polyculture élevage autonomes est considéré comme un projet conduit par l'agriculteur, ancrée dans son histoire et dans sa culture, au service de l'acquisition d'expérience. Cette conduite de projet est non téléologique : elle est guidée et stimulée par la recherche de cohérence au sein du monde professionnel, et elle est instrumentée, orientée et stimulée par la mobilisation d'artefacts. Nous parlons d'un processus de développement en partie autonome, en référence au processus endogène de recherche de cohérence systémique au sein du monde, et en partie social, en référence à la mobilisation d'artefacts et de normes professionnelles en provenance d'autrui. Ce développement met en tension dialectique deux plans de l'action, le *logos* et la *praxis*. Toutefois, cette conduite de projet n'est pas une réduction linéaire du champ du souhaitable par une définition du champ du possible, ce n'est pas non plus une réduction linéaire des incertitudes par la résolution de problèmes. L'action fait émerger de nouvelles dimensions (nouvelles normes professionnelles, nouvelles modalités d'action…) qui entretiennent le processus de développement. Nous discutons la généricité de cette proposition de formalisation du développement ainsi que ses originalités, à savoir *(i)* le caractère non téléologique du développement et *(ii)* la non linéarité du développement bien qu'ancré dans l'histoire et la culture du sujet. Le caractère autonome et social du développement nous offre en outre des pistes de réflexions sur le rôle d'autrui dans l'accompagnement des transitions vers l'autonomie. Sans prendre directement position dans le champ du conseil et de l'accompagnement, nous proposons des pistes de réflexion *(i)* quant à l'élargissement de l'audience de ces systèmes autonomes dans l'optique du développement durable des territoires des plaines intensives, *(ii)* quant aux modalités d'accompagnement de ces développements, *(iii)* quant aux artefacts d'intérêt pour l'accompagnement et la stimulation de ces transitions, en spécifiant le rôle particulier de l'installation expérimentale INRA ASTER-Mirecourt.

8.1 LE DEVELOPPEMENT

La collecte des données visant à formaliser *a posteriori* l'activité et l'évolution en train de se faire de l'activité des polyculteurs-éleveurs a nécessité des précautions méthodologiques : nous revenons, dans un premier chapitre, sur ces précautions en discutant leur efficacité et leurs limites dans le cadre de ce travail. Dans un deuxième chapitre, nous discutons la généricité de cette proposition de formalisation du développement à partir d'une réflexion sur le projet de développement que porte le concept d'autonomie. Nous discutons ensuite les originalités de cette proposition. Tout d'abord, le caractère non téléologique du développement proposé dans ce travail questionne les représentations de l'action de l'agriculteur existant dans le champ de l'agronomie : l'action rationnelle du modèle d'action (Sebillotte et Soler, 1988) et l'action située du modèle de comportement pour l'action (Girard et Hubert, 1999) ne semblent pas en mesure de formaliser les modalités d'intervention des agriculteurs durant ces transitions. Enfin, la non linéarité du processus de développement à l'œuvre dans notre formalisation du développement

renvoie aux théories de psychologie du développement de l'adulte proposées par Vygotski (1930 /1985) : cette proposition est originale dans le champ de l'agriculture..

8.1.1 L'ENTRETIEN D'EXPLICITATION : UN RETOUR SUR L'ACTION TELLE QU'ELLE S'EST DEROULEE

La réalisation de ce travail sur le développement des mondes professionnels des agriculteurs nous a placés face à une difficulté méthodologique importante : reconstituer l'action *ex post*, telle qu'elle s'est déroulée pour l'agriculteur, afin de prendre connaissance et de formaliser l'activité de l'agriculteur sur une campagne précise, à savoir la campagne agricole 2010, mais aussi afin de formaliser les événements et les instruments importants ayant contribué à la construction de cette activité au cours des années antérieures. Ainsi, la difficulté méthodologique était double durant la collecte des données *via* les entretiens : il nous fallait *(i)* éviter les reconstructions des événements *a posteriori*, et les rationalisations des actions que cela est susceptible d'engendrer, et *(ii)* favoriser un mode d'expression de l'agriculteur afin qu'il parle de l'activité telle qu'elle s'est déroulée et telle qu'il l'a vécue dans son travail concret au moment où elle a eu lieu en favorisant l'explicitation des actes selon les découpages opérationnels qu'il a mobilisés.

Suite à un premier entretien ouvert de prise de connaissance, nous avons eu recours à la technique d'entretien d'explicitation (Vermersch, 2010) afin de cerner le déroulement de l'activité sur la campagne 2010, mais aussi afin de revenir sur des événements ou des instruments structurants du développement de cette activité. Cette technique d'entretien vise à amener le sujet à revivre une situation afin qu'il l'explicite : par cette technique, nous faisons appel à la mémoire involontaire, aussi appelée mémoire affective ou mémoire concrète (par opposition à la mémoire intellectuelle faite de savoirs) du sujet. Un sentiment de revécu de l'action doit se manifester chez le sujet. Ce revécu est intéressant car il donne accès au déroulement de l'action dans le détail et nous permet ainsi d'appréhender les découpages opérants que réalise le sujet dans l'action. Toutefois, cette technique d'entretien présente deux inconvénients dans le cadre de notre travail : elle nécessite une contextualisation précise des situations à expliciter afin que le sujet reste concentré et poursuive l'évocation de l'action, et elle nécessite une fragmentation de l'action du sujet afin de pouvoir l'aborder dans le détail sur le pas de temps d'un entretien.

En effet, la remise en situation de l'action vécue par l'agriculteur au cours de la campagne 2010 a été initiée par une proposition : *« je vous propose, si vous en êtes d'accord de revivre votre campagne agricole 2010 ? ».* Afin de démarrer cet entretien, nous précisions la demande en l'invitant à commencer par les événements, les situations ou les activités atypiques par rapport aux campagnes qu'il vit habituellement. Cette remise en situation était un fil conducteur de l'entretien destinée à éviter que l'agriculteur ne parle de manière générale et ne tombe dans l'écueil de l'énoncé de règles de conduites « habituelles » qui se seraient avérées mises à mal en entrant dans le détail. Ainsi, afin de maintenir les agriculteurs en situation, la conduite de ce deuxième entretien a nécessité, de notre part, une prise de connaissance fine des exploitations (noms des lieux, parcelles, sites de l'exploitation…), des exploitants et de leur entourage (nom des associés, entourage, nom des prédécesseurs….) sur la base d'une étude et d'une mémorisation des entretiens successifs. Cette remise en situation est aussi passée par un retour à des situations concrètes par la mobilisation, par exemple, *(i)* du plan parcellaire, afin de revenir au déroulement concret de l'action dans chaque parcelle *(ii)* de situations concrètes de travail rattachées à un lieu, que nous avions mémorisées lors de la visite de l'exploitation au moment du premier entretien. Durant le troisième entretien, cette remise en situation a été réalisée *(i)* d'une part par un retour, sur la base du premier entretien, sur les événements, les

situations, les rencontres repérés comme clefs dans les étapes vécues par l'agriculteur durant sa transition, et *(ii)* d'autre part par les objets, les pratiques, les indicateurs mobilisés en 2010 afin de cerner les conditions de leur apparition dans le monde professionnel de l'agriculteur. Ces retours aux événements ou aux éléments constitutifs du monde professionnel de l'agriculteur en 2010 ont été réalisés, avec le plus de précisions possibles, sur la base du premier et du deuxième entretiens. Toutefois, les éléments mobilisés pour cette remise en situation peuvent être des sources d'orientation de l'entretien, empêchant l'explicitation de l'action telle qu'elle s'est déroulée : le travail d'écoute et d'intervention pour maintenir l'explicitation doit donc être fait de manière précise.

L'explicitation conduit à un sentiment de revécu de l'action : l'explicitation d'un moment ou d'une action revécue peut conduire à une forme de dilatation du temps. Or, nous nous intéressions au déroulement d'une campagne pendant un entretien de deux à trois heures, puis à la construction de l'expérience durant plusieurs années pendant un autre entretien de deux à trois heures. Ainsi, durant les entretiens, nous avons dû concentrer l'explicitation sur des actions et des situations prioritaires dans le déroulement de la campagne ou dans le déroulement de la transition. La définition de ces événements prioritaires a été réalisée par l'agriculteur enquêté en mobilisant ce que Vermersch (2010) nomme « la fragmentation », c'est-à-dire le découpage, durant l'entretien, des situations sur lesquelles nous concentrons l'évocation du déroulement de l'activité. Cette fragmentation, qui est très liée à la remise en situation évoquée dans le paragraphe précédent, est nécessaire car l'évocation d'une action dans ses détails sensoriels prend plus de temps que le déroulement de l'action elle-même. Mais, cette fragmentation est un point de fragilité de notre représentation intrinsèque de l'activité. Elle peut maintenir à l'écart des événements ou des situations qui auraient mérité d'être explicités.

Une validation de ces représentations par les agriculteurs était prévue dans le cadre d'un quatrième entretien, afin de nous assurer de la fidélité et du caractère complet des mondes professionnels et de leur genèse : cet entretien a été différé sous la forme d'un retour réflexif sur chacun des cas d'étude après la soutenance de thèse en raison d'un manque de temps.

Ainsi, sans avoir la prétention d'une formalisation de l'activité complètement fidèle à son déroulement, la formation à la technique d'entretien d'explicitation et sa mobilisation dans le cadre de ce travail sont des gages de vigilance quant à la qualité des données recueillies et à la fidélité aux points de vue et de vie des agriculteurs. Un recueil plus fidèle au déroulement de l'activité nécessiterait des phases d'observation du travail et des suivis (Gibon, 1992; Dedieu et Chabosseau, 1994), usuellement pratiqués sur le pas de temps d'une campagne agricole mais en l'étendant ici sur le pas de temps de la transition des agriculteurs, voire des observations participantes sur des périodes longues. L'effort réalisé en matière de remise en situation, notamment dans le cas où l'agriculteur interviewé énonce des règles un peu générales, donne accès à l'action telle qu'elle s'est déroulée pour l'agriculteur. La fragmentation des situations à investir sur la base d'un écart par rapport à une situation stable a facilité les remises en situation : cette entrée a permis de distinguer la campagne 2010 puis de dérouler l'activité durant cette campagne sans confusion avec d'autres campagnes agricoles passées. Cette entrée par les anomalies a pu concentrer le déroulement de l'activité sur l'activité productive des agriculteurs durant le deuxième entretien. Toutefois, la fragmentation par les étapes (événements, discussion, formations..) marquantes du développement, mobilisée durant le troisième entretien, a permis d'accéder à d'autres plans de l'activité des agriculteurs et ainsi, tout en formalisant le développement des mondes professionnels, a donné accès à des informations complémentaires concernant les mondes professionnels à l'œuvre en 2010.

8.1.2 DEVELOPPEMENT DES SYSTEMES DE POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOMES

Notre travail porte sur le développement des mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs laitiers autonomes. Nous questionnons la portée de ces processus de développement de l'activité : les processus de développement formalisés peuvent-ils être généralisés au développement de l'activité des agriculteurs quelles que soient les options agricoles mises en place ? Nous discutons les spécificités du développement des mondes professionnels de l'autonomie à partir des fondements du RAD ainsi qu'à partir du projet de développement qu'inclut le concept d'autonomie.

L'autonomie est décrite, par les membres du RAD, comme un principe d'économie en matières afin de réaliser des économies de charges opérationnelles sur la ferme : cette économie de matières se matérialise par une limitation des achats et par le repli sur les matières présentes au sein du système afin de mener une activité agricole productive (Alard *et al.*, 2002; Deléage, 2004). Outre cette autonomie de matières, les agriculteurs du réseau revendiquent une autonomie décisionnelle : ils créent eux-mêmes les ressources de leur action au sein du réseau. Cette revendication trouve son origine dans la création du RAD (Deléage, 2004) : un réseau d'agriculteurs qui se constitue afin de défendre un développement de l'agriculture qui s'érige contre la « modernité » impulsée par les structures de recherche et de développement dans les années 1950/60. Nous qualifions ces avancées de « modernes » car elles mobilisent les avancées scientifiques de l'époque selon un schéma descendant hérité de l'exposition universelle de Chicago « *la science découvre, l'industrie applique et l'Homme se soumet* ». L'agriculture « moderne » recherche la productivité des facteurs de production (main-d'œuvre, parcelles, animaux…), en mobilisant les technologies permettant d'atteindre ces objectifs (usage de la chimie, mécanisation, spécialisation de la main-d'œuvre…).

Mais le concept d'autonomie est lui-même porteur d'un projet de développement. Ce projet rend-il le développement des mondes professionnels de l'autonomie spécifique ? Nous ne pouvons faire l'économie d'un détour par les théorisations d' Ivan Illich et de Cornelius Castoriadis sur l'autonomie et l'hétéronomie des acteurs et des institutions et sur les modèles de développement, afin de tenter d'éclairer cette interrogation.

Dans une revue de questions visant à faire la lumière sur l'autonomie en croisant les apports d'Illich et de Castoriadis, Chameau (2005) parle d'autonomie locale et d'autonomie politique. Ainsi, Illich (1973) fonde sa théorie de l'autonomie sur une visée alternative du développement. Cet autre développement de la société (il s'attaque notamment aux déséquilibres nord-sud et aux politiques de développement interventionnistes et descendantes réalisées notamment en Amérique du Sud) passe, selon lui, par la convivialité et l'autonomie. Il part du constat que la généralisation de l'usage d'une innovation éducative, technologique…, rend les populations dépendantes de cette innovation créant de nouveaux problèmes. Illich formalise l'autonomie comme un travail sur le local afin de travailler à partir des ressources qu'une communauté maîtrise, ce qui lui permet de limiter les dépendances générant de la complexité. Illich distingue alors les institutions autonomes et hétéronomes : ces dernières se repèrent du fait qu'elles viennent de l'extérieur d'une communauté locale et qu'elles lui sont imposées. Illich s'érige contre ce mode de développement des communautés qui prennent progressivement le pas sur les savoirs originels de la communauté et lui ôte toute forme d'autonomie. Castoriadis (1975) fonde sa théorie de l'autonomie sur la politique : ainsi, l'autonomie relève d'une volonté collective de réflexion, d'une auto-institution de la société. Il affirme qu'une des questions centrales est celle de la remise en cause des représentations et des

évidences instituées (c'est à dire qui sont déjà là). Dans cette perspective, l'hétéronomie chez Castoriadis est une situation au sein de laquelle le questionnement est exclu, les institutions se donnent comme nécessaires, venant d'ailleurs et sont inchangeables.

Ainsi, toujours à partir de la synthèse de Chameau (2005), chez Illich, la question de l'origine des ressources du développement prime : il se positionne pour des ressources intra-communautaires, condition d'une maîtrise par ses membres et utilisateurs, avec peu de considération pour le régime politique en place dans la communauté. Chez Castoriadis, c'est la réflexivité des institutions qui compte : la capacité des individus à remettre en cause ce qui se donne à eux comme une évidence. Ces positions sur le développement et l'autonomie renvoient à deux caractéristiques du développement des mondes professionnels de la polyculture élevage laitier autonome : l'origine des artefacts mobilisés par les agriculteurs, et la réflexivité des agriculteurs sur le développement de leur activité et sur les normes professionnelles véhiculées par le RAD.

Les agriculteurs du RAD ainsi que les protagonistes de l'installation expérimentale de l'INRA ASTER-Mirecourt prennent peu position sur l'origine des artefacts qu'ils mobilisent. En revanche, ils expriment clairement leurs attentes sur les caractéristiques de ces artefacts : ils attendent de ces artefacts une adhérence (Schwartz, 2009) à leur situation, qu'ils expriment par la facilité à les instrumentaliser dans leur activité. Ainsi, les agriculteurs (11) et (14) illustrent les attentes de ces agriculteurs autonomes vis à vis de l'accompagnement technique. Ce doit être un accompagnement capable de prendre en considération les spécificités et singularités de leur situation : l'agriculteur (11) exprime *« s'il (le technicien) n'est pas capable de m'amener des conseils en fonction de mon exploitation…, et de mes besoins, il les donne aux autres* », et l'agriculteur (14) énonce clairement ses attentes vis à vis des conseillers, à savoir l'accompagnement de sa démarche de recherche d'autonomie : *« quand j'ai su qu'on pouvait faire un peu autrement, j'ai voulu qu'on prenne de l'autonomie. Donc déjà petit à petit les techniciens des laiteries, des coopératives… dehors. Si j'ai besoin d'eux pour acheter quelque chose, je les fais venir, ce sont des commerciaux, ils me disent le prix de ce qu'ils veulent vendre, on se met d'accord. Je suis très bien avec eux, je n'ai aucun problème, mais ils ne sont pas là pour me donner des conseils. Les conseils, je vais les trouver ailleurs. Ça va être les groupes, donc ça c'est fort. Il y a aussi quand même les revues, tout ça, les revues agricoles. On peut trouver des trucs très intéressants. Des expériences chez d'autres agriculteurs. Et puis les accompagnants, qui vont être plus… Là on a le contrôleur laitier, (…), on a la chance d'avoir un conseiller qui est vraiment assez exceptionnel. On a aussi (…), technicien vaches laitières, conseiller de la Chambre d'agriculture, qui est aussi quelqu'un de très bien. Tout ça, c'est lié aux personnes. Moi je travaille avec le technicien de la Chambre, parce que le technicien de la Chambre, il est très bien. Il me convient par rapport à ce que je recherche. Et s'il ne me convenait pas, je ne travaillerai pas avec la Chambre ».* D'autres agriculteurs, à l'instar des agriculteurs (1) et (12), expriment l'attente d'un regard externe afin de sortir de leur routine quotidienne et d'avoir un avis plus distancié sur l'état de leur troupeau : l'agriculteur (1) exprime *« moi le contrôleur laitier, c'est son œil qui m'intéresse… »* et l'agriculteur (12) *« il (l'inséminateur) sait qu'il peut se permettre de me dire des choses. Je ne fais pas appel à beaucoup de techniciens, donc le peu de personnes qui viennent, ils savent qu'ils peuvent dire des choses* ». Enfin, les agriculteurs du RAD expriment leur refus des modalités d'intervention descendantes des techniciens, en faisant référence à leur passé dans des systèmes plus consommateurs en intrants, tels que l'agriculteur (9) lorsqu'il évoque, avec regret, sa subordination aux conseillers de coopérative par le passé : *« donc ils m'ont dit fais les traitements comme il faut, mets l'azote au*

bon moment, donc j'ai appliqué. J'ai fait un super rendement, très bien : j'ai dû faire 70/75 quintaux de moyenne donc correct hein. Sauf que au bout, et ben quand il a fallu payer mes céréales, ils m'ont dit ben ouais mais je suis désolé mais ça vaut rien quoi. Alors je dis mais ça sert à rien de se casser le cul, c'est du foutage de gueule parce que tu appliques les choses pour faire quelque chose de bien comme il faut et puis au bout t'as pas la paye. J'ai dit, il y en a marre du bordel, c'est bon, je travaille pour tout le monde, je travaille pour les boîtes de phytos, je travaille pour les boîtes d'engrais, je travaille euh pour les coopératives… et puis moi je ne travaille pas pour moi. » L'agriculteur (5) exprime son insatisfaction sur les modes d'intervention déconnectés du concret de l'inséminateur sur sa ferme lors de la réalisation du plan d'accouplement, une intervention mobilisant des indicateurs chiffrés sans prendre le temps d'observer les animaux, leurs qualités, leurs défauts… *« Oui oui, je regarde vite fait, les aplombs, les machins. Donc après je choisis un peu le taureau, ce que je mets dessus (…) Le problème c'est qu'avant, 2009, le gars arrivait, il mettait les taureaux avec les vaches, voilà, terminé. Il ne s'occupait pas…, il regardait en fait…, sur l'ordi, maintenant ils font ça, ils ne viennent même pas regarder la vache, ils ne savent pas si la vache a un problème ou pas ».* Ce qui est en jeu, ce n'est pas l'appartenance au RAD, mais plutôt le type d'informations fournies par le technicien, la capacité à formaliser avec l'agriculteur ce qui fait problème et à répondre aux interrogations de l'agriculteur et aussi la capacité à prendre en considération les souhaits, les connaissances et les objets de l'agriculteur.

Au travers de ces souhaits et objets s'expriment les normes professionnelles et les valeurs de l'agriculteur : ces normes correspondent fréquemment à une appropriation des normes du RAD. Au travers de cette appropriation apparaît un débat sur les normes professionnelles du réseau : la consolidation, la « maturation » et la stabilisation du monde professionnel de l'autonomie passent par un positionnement progressif de l'agriculteur vis à vis des normes professionnelles qui l'entourent. Cette prise de position s'effectue durant le développement du monde *via* la confrontation de ces normes professionnelles à sa propre situation. Les normes professionnelles du réseau sont débattues en permanence, preuve de la construction d'une autonomie au sens de Castoriadis : cette mise en débat structure les modes d'accompagnement en place dans le réseau à savoir, majoritairement, des groupes d'échanges de pratiques. Les agriculteurs adhérant à certaines normes, se distancient d'autres et apportent des nuances. Par le développement de leur monde professionnel et par leur participation aux groupes d'échanges de pratiques du RAD, les agriculteurs mettent en débat, par leurs actions, les normes du réseau.

Sur la base de ces éléments de discussion, il apparaît que le développement des mondes professionnels autonomes présente des spécificités : celles-ci portent sur l'expression, par les agriculteurs, des attentes sur le contenu et sur les formes d'intervention des accompagnants. Toutefois, le processus de développement non téléologique, formalisé selon une conduite de projet pour la création de l'expérience de l'agriculteur, et guidé par la recherche de cohérence au sein du monde professionnel, nous semble générique et mobilisable dans le cadre de la formalisation des développements des systèmes de travail agricoles. Pour être plus affirmatif sur ce sujet, il serait nécessaire de travailler sur le développement de systèmes agricoles mobilisant des intrants. Dans ce travail, nous nous sommes centrés sur le développement des systèmes autonomes car l'objet de ce travail était aussi de mettre en avant les modes de développement vers l'autonomie avec un objectif, engagé, de mettre en forme des ressources pour favoriser l'expansion de ces systèmes favorables à la durabilité de l'activité agricole dans les territoires.

8.1.3 L'AGRICULTEUR PILOTE, TRAVAILLEUR CREATIF : APPORT DU CONCEPT D'ACTIVITE AU CONCEPT DE SYSTEME AGRICOLE

Le déroulement de l'activité est créatif : par la réalisation de l'action, l'agriculteur fait évoluer son activité. Cette proposition est originale dans le champ des systèmes agricoles. En effet, les théories de l'action mobilisées jusqu'alors en agronomie et en zootechnie système sont l'action rationnelle (Simon, 1978) au travers du modèle d'action de l'agriculteur (Sebillotte et Soler, 1990) et l'action située (Suchman, 1987) au travers du modèle de comportement pour l'action de l'agriculteur (Girard et Hubert, 1999). Après un retour sur les fondements de ces approches en matière de formalisation de l'action des agriculteurs et des systèmes agricoles sur une campagne, nous analysons les représentations dynamiques des systèmes qui en découlent. Nous questionnons la capacité à formaliser le développement des systèmes autonomes à partir de ces théories de l'action et analysons les apports de notre formalisation du développement mobilisant la philosophie de la vie de Joas (1999) et la créativité vitale dont elle est porteuse.

8.1.3.1 L'ACTION DE L'AGRICULTEUR DANS LES SCIENCES AGRICOLES

Dans le champ des sciences agronomiques, l'action des agriculteurs est représentée selon deux modèles principaux à savoir *« le modèle d'action »* (Sebillotte et Soler, 1990) et *« le modèle de comportement pour l'action »* (Girard et Hubert, 1999). Ces modèles formalisent l'action des agriculteurs sur le pas de temps de la campagne agricole. L'évolution de l'activité sur le temps long est implicitement construite à travers la définition de la stratégie (Mintzberg, 1987). Mintzberg (1987) définit les stratégies comme des abstractions qui n'existent que dans l'esprit des parties intéressées. Deux acceptions peuvent être attribuées à la stratégie (Mintzberg, 1987) : elles marquent une distinction importante entre les deux théories de l'action mobilisées en agriculture. Ainsi, dans *le modèle d'action*, la stratégie peut être considérée comme une intention (ou un plan) pour régler le comportement avant qu'il n'ait lieu. Dans *le modèle de comportement pour l'action*, la stratégie est une formalisation *a posteriori* afin de décrire des comportements qui ont déjà eu lieu.

Le modèle d'action des agriculteurs (Sebillotte et Soler, 1990) représente l'action selon la mise en actions opérationnelles d'une stratégie prédéfinie. Dans cette représentation des actions et des décisions des agriculteurs, l'intention et la planification sont essentielles. Le modèle d'action structure les perceptions que des agriculteurs ont de leur situation et fixe leurs décisions et actions pour atteindre leurs objectifs. Le plan anticipe certains événements auxquels les agriculteurs peuvent être confrontés. Cette représentation des décisions et des actions des agriculteurs est très utilisée et développée en agronomie.

Le modèle d'action des agriculteurs a été mobilisé pour formaliser les décisions et actions des agriculteurs relatives à plusieurs entités de gestion agronomiques : le système de culture (Sebillotte, 1990), l'exploitation de grande culture (Maxime *et al.*, 1995; Aubry *et al.*, 1998), le système d'élevage (Chardon *et al.*, 2012), le système fourrager (Coléno *et al.*, 2002), la gestion des effluents d'élevage (Aubry *et al.*, 2006). Sébillotte a développé deux concepts fondamentaux de l'agronomie afin de modéliser les décisions des agriculteurs en grandes cultures : l'itinéraire technique (Sebillotte, 1978) et le système de culture (Sebillotte, 1990). L'itinéraire technique est défini comme la combinaison logique et ordonnée des techniques de culture, afin de contrôler les éléments naturels pour une production ciblée. Le système de culture est défini comme l'ensemble des techniques appliquées aux champs cultivés de la même manière, y compris la rotation des cultures et les itinéraires techniques pour chaque culture.

Dans le système de culture, les décisions sont principalement représentées à l'échelle du champ et au pas de temps de la campagne agricole. Aubry *et al.* (1998) ont formalisé les décisions et les actions techniques des agriculteurs de grandes cultures à l'échelle du système d'exploitation. Ils se sont concentrés sur *(i)* l'allocation des ressources productives pour les cultures au niveau du système d'exploitation agricole et *(ii)* la gestion technique des cultures sur le pas de temps de la campagne agricole. Les décisions des agriculteurs en grandes cultures ont été modélisées à l'échelle de la sole de chaque culture. Les agriculteurs prennent les décisions techniques pour la totalité de la sole de chaque culture selon les observations d'une ou de plusieurs parcelles par culture, appelée « parcelle-guide ». Toujours sur la base du modèle d'action et à l'échelle de l'exploitation agricole, Maxime *et al.* (1995) ont modélisé les décisions des agriculteurs lors de l'affectation des terres aux différentes cultures. Ces auteurs modélisent cette décision selon un processus itératif construit par les agriculteurs. Ils prennent en compte quatre indicateurs techniques : surfaces potentiellement affectable à chaque culture, délais de retour de la culture sur le terrain, effet culture précédente possible et surface nécessaire pour chaque culture.

La majorité des modèles informatiques des systèmes de culture et d'élevage formalise l'action de l'agriculteur selon le modèle d'action (Cournut et Dedieu, 2004; Jouven *et al.*, 2008; Martel *et al.*, 2008) : le formalisme qu'il propose est facilement informatisable (pour plus de détails voir les ontologies mises en place dans les modèles dièse et contrôle dièse, (Martin-Clouaire et Rellier, 2005)). Ces modèles peuvent représenter les systèmes agricoles dans un environnement complexe (Martin-Clouaire et Rellier, 2005; Martin, 2009). Les entités de gestion modélisées sont représentées à partir de l'ontologie définie par Osty (1978) (Figure 25) : l'exploitation agricole est représentée comme un système complexe mettant en interaction un sous-système humain et un sous-système biotechnique. L'agriculteur compose ce sous-système humain : il est qualifié de pilote. Ainsi il intervient sur le pilotage du sous-système biotechnique selon les informations qu'il collecte sur le fonctionnement de ce sous-système. Ses interventions sur le système sont représentées par des pratiques. Ces deux sous-systèmes sont en interaction avec un environnement économique, social, écologique dont l'agriculteur intègre des dimensions afin de piloter le sous-système biotechnique selon une stratégie planifiée.

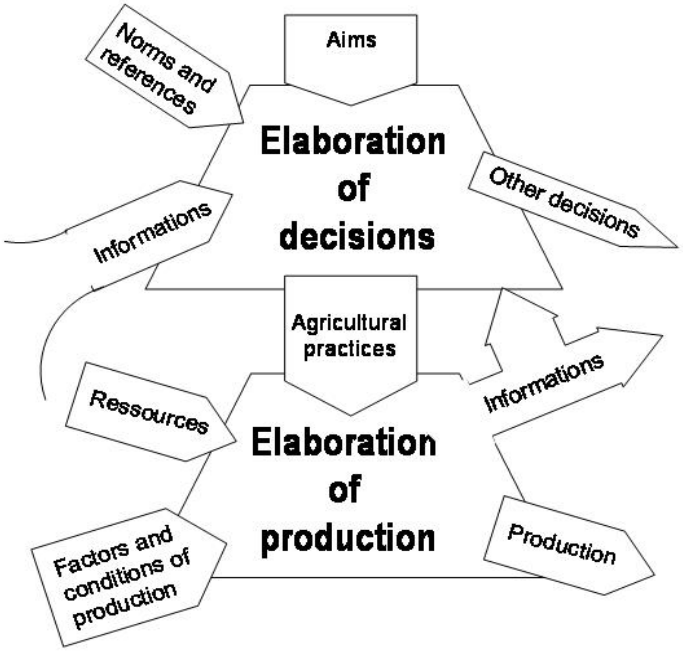

Figure 25 : l'exploitation agricole vue comme un système composé de deux sous-systèmes en interactions avec l'environnement (Osty, 1978).

Girard et Hubert (1999) proposent, pour leur part, une représentation différente de l'action des agriculteurs : comme une construction progressive dans le temps et l'espace. Ils s'appuient sur la représentation de l'exploitation vue comme un système (Osty, 1978) en accordant une place plus importante aux interactions entre le système et son environnement. Ainsi, à l'instar de Mintzberg et Waters (1985), le modèle de comportement pour l'action prévoit que la stratégie planifiée soit complétée par une stratégie émergente au cours du déroulement de l'action pour faire face à des événements imprévus. Cette représentation peut être rapprochée de l'action située (Suchman, 1987). Le fonctionnement à l'œuvre est alors une combinaison entre la stratégie prévue et d'autre part la stratégie émergente au cours de l'action : la stratégie réalisée ne peut être définie que *ex post*. Girard et Hubert (1999) font une analyse fine des pratiques des éleveurs ovins allaitants sur une campagne agricole : l'agriculteur dessine progressivement la campagne en priorisant les actions selon leur importance relative sur le court et le long terme afin de réaliser son projet de production. Ainsi, ils représentent l'agriculteur en fonction de sa capacité à combiner, hiérarchiser et faire un compromis entre ses activités afin d'atteindre ses objectifs. La stratégie correspond à une formalisation du fonctionnement du système *a posteriori*. L'intention et la planification sont une partie de la stratégie : les choix émergents pour faire face à l'incertitude complètent ce modèle. Dans le modèle de comportement des agriculteurs pour l'action de Girard et Hubert (1999), l'évolution des pratiques au fil du temps est reconnue mais pas modélisée car la représentation est construite sur le pas de temps de la campagne agricole.

Ces théories de l'action rationnelle et située ont fait l'objet de développements, afin de prendre en considération les évolutions du contexte dans lequel se déroule l'action. Ce courant de recherche est né de la nécessité de faire face à des fluctuations importantes de l'environnement (économique, écologique et politique) durant le déroulement de l'activité des agriculteurs. Deux concepts ont été définis afin de qualifier et d'explorer les évolutions et les capacités d'adaptation des systèmes agricoles dans un environnement perturbé, y compris les risques et les chocs violents : la marge de manœuvre (Papy, 1994) et la flexibilité (Dedieu *et al.*, 2008a). Ces concepts renvoient respectivement à la théorie de l'action rationnelle (modèle d'action) et à la théorie de l'action située (modèle de comportement pour l'action).

La « marge de manœuvre » définit le panel de risques qui peuvent être rencontrés par un système agricole sans changer les caractéristiques de la structure et du fonctionnement de la ferme, et en tenant compte des ajustements des règles qui peuvent être réalisés. La marge de manœuvre correspond donc à la capacité à faire face aux perturbations de l'environnement tout en restant fidèle à la stratégie définie. Elle a d'abord été appliquée aux systèmes de culture (Papy, 1994) pour définir la gamme des risques de l'environnement à laquelle un système de culture peut faire face sans changer ses caractéristiques ni son fonctionnement. Martin (2009) définit la marge de manœuvre des systèmes fourragers en identifiant *(i)* les ajustements biotechniques possibles du système (durée d'utilisation des couverts - production et digestibilité des différents couverts) et *(ii)* plusieurs fonctions à chaque entité de production (la prairie peut-elle être pâturée ou récoltée ?). Attonaty *et al.* (1987) ont appliqué le concept de marge de manœuvre à l'organisation du travail dans les systèmes de culture : le concept est utilisé pour évaluer l'allocation du matériel et de la main-d'œuvre afin d'assumer les périodes de forte charge de travail dans le calendrier cultural selon différentes simulations climatiques. Dedieu *et al.* (1993) définissent le « temps libre calculé » comme la marge de manœuvre laissée par l'organisation du travail agricole sur la ferme.

La flexibilité est définie comme la propriété du système agricole qui lui permet d'absorber des changements dans son environnement (Guégen, 1997; Reix, 1997). La flexibilité est construite par les pratiques agricoles et la robustesse biologique du système. Elle intègre également la perception du risque des agriculteurs. La flexibilité associe des propriétés paradoxales telles que la stabilité et le changement (Alcaras et Lacroux, 1999), et elle est capable de créer des liens entre court et long termes (Lev et Campbell, 1987). Plusieurs études ont été menées afin de qualifier les diverses sources de flexibilité qui peuvent être mobilisées dans les systèmes agricoles face à un contexte socio-économique incertain (Petit, 1981; Dedieu *et al.*, 2008a) : la flexibilité technique, la flexibilité commerciale... Les sources de flexibilité d'un système sont conçues par l'agriculteur en fonction des fluctuations ciblées de son environnement auxquelles il veut faire face (De Leeuw et Volberda, 1996). Un panel de risques peut être évité en utilisant un panel de sources de flexibilité (Dedieu *et al.*, 2008a). De Leeuw et Volberda (1996) distinguent deux types de relations entre le système et son environnement : le système peut être représenté comme l'organe de contrôle (système autonome), agissant pour éviter les fluctuations de son environnement (système cible), ou il peut être représenté comme le système cible (système contrôlé) soumis aux fluctuations de son environnement (organe de contrôle). Ces perceptions *« d'agir sur »* l'environnement ou *« de faire avec »* ont été formalisées pour les systèmes d'élevage (Lémery *et al.*, 2008), faisant face aux incertitudes des réseaux de production et de transformation. Les *«chemins empruntés par les agriculteurs pour durer »* ont été analysés dans le cadre de chantiers de recherche interdisciplinaire, notamment dans les fermes d'élevage dans différentes régions de France et d'Amérique du Sud. Durant ces travaux, la combinaison « famille – exploitations – activité du ménage » a été analysée (Levrouw *et al.*, 2007; Begon *et al.*, 2009; Dedieu, 2009; Ingrand *et al.*, 2009). L'analyse des systèmes de production agricoles sur le long terme a montré que les leviers d'adaptation mobilisés pour faire face aux perturbations de l'environnement dépendaient de la stratégie à long terme du système de production agricole. Ce lien entre les adaptations à court terme et la stratégie à long terme avait déjà été mis en évidence par Petit (1981). Il parle de comportement adaptatif des agriculteurs : il conclut que le lien entre la ferme et la famille détermine le comportement d'adaptation des agriculteurs.

Ainsi, dans le champ des sciences agricoles, l'action de l'agriculteur est représentée selon la théorie de l'action rationnelle dans le modèle d'action. Le déroulement de l'action est alors conforme à un plan préétabli et l'adaptation de l'action selon les fluctuations de l'environnement est prise en compte par la marge de manœuvre qu'autorise le plan. Dans le modèle de comportement pour l'action, l'action de l'agriculteur évolue en réponse aux fluctuations de l'environnement : ce modèle mobilise la théorie de l'action située. L'adaptation de la stratégie émergente de l'action aux fluctuations de l'environnement est formalisée *via* le concept de flexibilité. L'analyse que nous proposons, en terme de développement des mondes professionnels, présente des différences avec ces approches. Ainsi, dans ce développement, l'activité de l'agriculteur évolue, ce qui questionne fortement le modèle d'action. Par ailleurs, les évolutions de l'activité de l'agriculteur ne sont pas uniquement liées aux évolutions de son environnement, ce qui questionne le modèle de comportement pour l'action. Dans la section suivante, nous approfondissons l'analyse des processus implicites d'évolution de l'activité des agriculteurs dans ces modèles d'action et de comportement pour l'action afin de mieux appréhender les apports de notre formalisation du développement des mondes professionnels des agriculteurs.

8.1.3.2 PROCESSUS D'EVOLUTION DE L'ACTION DE L'AGRICULTEUR

De nombreux auteurs considèrent les apprentissages des agriculteurs comme un processus d'évolution des systèmes agricoles dans leur environnement sur le temps long (Hale et Glendon, 1987; Jiggins et Röling, 2000 ; Holling, 2001; Milestad et Darhnofer, 2003; Berkes et Turner, 2006; Chia et Marchenay, 2008; Kummer *et al.*, 2008). Ainsi, ils mobilisent les théories de l'apprentissage, distinguant différents niveaux d'apprentissages, afin de caractériser les processus à l'œuvre dans l'évolution des systèmes agricoles sur le temps long.

Les sciences de l'apprentissage distinguent différents niveaux d'apprentissages selon les transformations qu'ils provoquent dans l'activité des apprentis. Mignon (2009) souligne, dans plusieurs théories de l'apprentissage, une distinction de niveaux d'apprentissage construits selon le changement de cadre d'activité : elle distingue l'amélioration progressive des procédures existantes (dans un même cadre), et la recherche de nouvelles solutions, d'innovations et d'expérimentations par la prise de risques (changement de cadre). Argyris et Schön (1978) distinguent deux processus d'apprentissage en fonction de la situation et de l'ampleur du changement à réaliser afin de passer de la situation présente à la situation future : ils parlent de l'apprentissage en « simple » et en « double boucle ». Lors des apprentissages en « simple boucle », l'apprentissage est réalisé dans un même cadre d'activité, mais lors des apprentissages en « double boucle », les acteurs changent de cadre d'activité. Pahl-Wostl (2009), inspiré par Hargrove (2002), distingue trois processus d'apprentissage, correspondant à un affinement des hypothèses relatives à la gouvernance et des valeurs sous-jacentes aux processus : l'apprentissage en « simple boucle », correspond à une amélioration progressive des stratégies d'action sans changement de gouvernance et de valeurs, l'apprentissage en « double boucle » correspond à une révision de la gouvernance dans un cadre de valeur donné, et l'apprentissage en « triple boucle » correspond à une reconsidération des valeurs, des croyances et des visions du monde.

Ces changements de cadre d'apprentissage ont été mis en évidence par Lamine (2011) et Chantre (2011) lors d'études portant sur la conversion des agriculteurs à l'agriculture biologique et sur la transition vers des systèmes de culture intégrés ou bas intrants : elles rapprochent ces changements de cadre des degrés de changements agronomiques dans les systèmes de culture distingués par les agronomes lors de l'étude des transitions des exploitations agricoles. Ces degrés de changements agronomiques sont formalisés *via* le cadre ESR (Hill et MacRae, 1995). Toutefois, comme nous avons pu l'indiquer dans le chapitre 4.2, ces distinctions nous informent peu sur les processus à l'œuvre lors des changements de cadre de l'activité des agriculteurs, nommés *redesign* dans ces études : la nature du cadre, ou paradigme, et le contenu des apprentissages à l'œuvre lors de ce changement de cadre restent mal connus.

Nous avons postulé que la transition vers l'autonomie correspond à un changement de cadre d'activité agricole. L'analyse des évolutions à long terme et des transitions des systèmes agricoles nécessite d'être en mesure de représenter *(i)* les évolutions de l'activité au sein d'un cadre mais aussi *(ii)* les changements de cadre.

La théorie de l'action rationnelle ne nous semble pas mobilisable afin de formaliser les évolutions des systèmes agricoles, au sein desquels travaillent des agriculteurs, sur le temps long. L'action rationnelle renvoie à une pleine anticipation de l'action : ainsi, les évolutions de l'activité se limitent à des évolutions anticipables par l'acteur. Cette théorie rend l'accès à l'impensable impossible : l'agriculteur fait évoluer son activité au sein d'un cadre d'action fixé par le plan uniquement.

L'action située renvoie à une dynamique d'évolution de l'activité dépendante des fluctuations de l'environnement. L'adaptation aux fluctuations de l'environnement est le processus d'évolution de l'activité, ce qui rend le développement de l'activité possible. Toutefois, nous avons formalisé un processus de développement autonome et social. Ainsi, le modèle d'action située ne rend compte que d'une partie des processus de développement (une partie des processus d'origine sociale) à l'œuvre dans le développement des mondes professionnels. Avec la théorie de l'action située, le changement de cadre de l'activité n'est possible que si l'agriculteur change d'environnement.

La transition des systèmes agricoles est essentiellement impulsée par les agriculteurs : l'action quotidienne des agriculteurs est créative et leur permet de faire évoluer leurs façons de faire, leurs façons de penser et leur système sur le temps long. Cette créativité de l'agir, défendue par Joas (1999), est source de développement de l'activité. Ainsi, chez Joas (1999), l'agir ne peut être vu comme une succession de moyens et de fins, ni comme une adaptation permanente aux évolutions de son environnement : l'agir renvoie à l'existence et à la vie. Le sujet agit aussi par inclinaison et par goût ce qui l'amène à ne pas forcément distinguer les moyens et les fins. Dans la formalisation du développement que nous proposons, le vitalisme renvoie essentiellement au processus autonome de développement des mondes professionnels : la recherche de cohérence au sein du monde professionnel, c'est-à-dire de mise en cohérence des valeurs, des normes et de l'action autour des objets est un processus qui relève du vitalisme et qui stimule la créativité de l'homme, lui permettant notamment de changer de cadre de l'action. La créativité de l'agir défendue par Joas (1999) reconnaît une dimension constructive à l'action, une créativité dans les actes quotidiens et permet ainsi de formaliser la transition des systèmes agricoles en y incluant le vital.

8.1.3.3 CREATIVITE DE L'AGIR ET ACTIVITE : REPRESENTATION DES SYSTEMES AGRICOLES

La créativité de l'agir questionne le statut de pilote attribué à l'agriculteur dans la représentation de l'exploitation comme un système (Osty, 1978) (Figure 25). La créativité de l'agir met en évidence l'importance du travail concret dans les évolutions des systèmes sur le temps long. Ainsi, ces évolutions liées aux actes quotidiens questionnent fortement le statut des interactions entre les sous-systèmes humain et biotechnique de l'exploitation vue comme un système : il n'est pas uniquement question d'informations et de pratiques, il est aussi question d'actions et de normes professionnelles dans l'action, de valeurs de l'agriculteur qui amènent à repenser son action. Un tel raisonnement pourrait nous conduire à amender la représentation des systèmes agricoles (Figure 25) en complexifiant le réseau des flèches, et en précisant leur contenu, à l'interaction entre les deux sous-systèmes (Dedieu et Serviere, 2012).

Mais, la proposition que nous faisons en matière de représentation des systèmes agricoles se distingue de la représentation de Osty (1978) sur le plan épistémologique. La formalisation du monde professionnel de l'agriculteur renvoie à une représentation intrinsèque du système d'exploitation. Ainsi, l'exploitation agricole n'est plus vue comme un système mais elle est vue comme le monde professionnel de l'agriculteur où, autrement dit, comme son système de travail. Cette représentation intrinsèque, à partir de l'analyse de l'activité de l'agriculteur, ne correspond pas à une représentation universelle des dimensions à considérer pour cerner une exploitation agricole dans son entièreté. Le monde professionnel renvoie à une représentation implicite et opérationnelle de l'exploitation agricole par l'agriculteur qui guide le déroulement concret de son activité (Figure 8).

Cette représentation des systèmes agricoles et de leur développement assume la singularité des systèmes d'activités des agriculteurs : leurs objets, leurs concepts pragmatiques et leurs normes professionnelles nous ont amenés à distinguer 16 mondes professionnels à partir de l'étude de l'activité dans 10 exploitations. Néanmoins, il existe une généricité des processus de développement, au-delà de la singularité de chacun des mondes professionnels.

8.1.4 DEVELOPPEMENT ET EVOLUTION DE LA CAPACITE D'ACTION DE L'AGRICULTEUR

Le développement désigne une ouverture vers le futur, un changement et dans ce changement se jouent une genèse, une évolution de l'activité (Béguin, 2010). Les concepts de développement ont beaucoup été travaillés à l'échelle des sociétés humaines en portant une attention particulière au développement économique de ces sociétés. L'écodéveloppement puis le développement durable ont déplacé la focale de ces travaux sur les sociétés et l'écologie (Godard et Hubert, 2002). Des théories issues de la psychologie du développement, travaillées dans la filiation de Piaget et de Vygotski, nous semblent plus adéquates, car focalisées sur l'individu, pour discuter la proposition que nous réalisons en matière de développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome.

Ces deux auteurs proposent des formalisations bien distinctes du développement de la capacité d'action des individus. Piaget et Vygotski ont réalisé des apports déterminants en matière de psychologie du développement : ils se sont tous deux intéressés à la psychologie du développement de l'enfant.

Jean Piaget formalise, à travers son œuvre, le développement de l'intelligence chez l'enfant selon quatre périodes constituées de stades de développement (voir Piaget (1974)). Sans entrer dans le détail de ces stades, nous retiendrons l'idée que Piaget formalise le développement selon une approche constructiviste, laissant de côté les théories innéistes : l'enfant réinvente le monde dans lequel il vit en prenant connaissance des objets qui l'entourent. Le développement de son intelligence passe par le développement de la capacité à leur donner des propriétés et des fonctions. Le développement de l'intelligence de l'enfant passe par l'augmentation de sa capacité d'abstraction vis à vis des objets qui l'entourent. Piaget formalise le développement de l'intelligence selon un processus continu et incrémental en faisant appel à deux processus : l'assimilation et l'accommodation. Selon Piaget, l'intelligence de l'individu passe par la constitution de schèmes (entités abstraites organisatrices de l'action) lors de la manipulation d'objets et lors de la mise en situations. Ces schèmes s'ancrent dans l'esprit lorsque l'expérience les conforte ou se modifient lorsqu'ils sont contredits par le déroulement des faits : l'assimilation est un mécanisme qui consiste à intégrer un nouvel objet ou une nouvelle situation à un ensemble d'objets ou à une situation pour lesquels il existe déjà un schème, alors que l'accommodation est un mécanisme consistant à modifier un schème existant afin de pouvoir intégrer un nouvel objet ou une nouvelle situation. Autrement dit, Piaget fait appel au mécanisme d'équilibration : l'assimilation correspond à l'intégration de plus en plus de connaissances et l'accommodation correspond à une impossibilité d'assimiler car la façon de penser ne va plus, et l'individu transforme sa pensée (schème). Piaget parle du stade de conservation chez l'enfant devenu adulte. Les schèmes sont alors cristallisés, ce qui veut dire que les nouvelles expériences sont assimilées de manière incrémentale dans ces schèmes. On parle alors d'équilibration « majorante » : elle intègre les équilibres antérieurs et structure les constructions suivantes.

Lev Vygotski (1930 /1985) formalise le développement de l'intelligence chez l'enfant à partir des outils psychologiques que l'enfant trouve dans son environnement (par exemple : le

langage). Selon Vygotski, le développement est une histoire sociale. Vygotski théorise ce développement au travers de l'approche historico-culturelle du psychisme : les transmissions ne sont pas seulement héréditaires et biologiques, elles sont aussi culturelles et sociales. L'apprentissage est un processus d'appropriation des systèmes, des outils qui entourent les sujets. L'activité pratique des sujets serait intériorisée en activités mentales de plus en plus complexes grâce aux mots, sources de la formation des concepts. Vygotski théorise l'approche historico-culturelle du développement en mobilisant la théorie de « l'excentration » de Leontiev (1976), l'un de ses collaborateurs. Les hommes, par leur travail, transforment la nature et créent un monde social. Ce que l'humanité est devenue par son travail (savoir et savoir-faire) n'est pas stocké dans l'individu mais se trouve « objectivé » dans le monde humain des biens, des outils, des œuvres et des connaissances. Les réalisations des hommes ne sont plus enfermées dans l'individualité biologique. Ainsi, Vygotski formalise le développement comme un processus non linéaire, non incrémental : le développement de l'individu se réalise par des déplacements de la capacité d'action de l'individu au fil des expériences que l'individu se forge dans la confrontation aux réalisations d'autrui et leur conceptualisation interne, *via* l'activité mentale.

Ainsi, les théories du développement de l'individu devenu adulte de Piaget et Vygotski présentent des différences importantes en matière de linéarité ou non du processus de développement, mais aussi en matière d'augmentation ou de déplacement de la capacité d'action de l'individu durant son développement.

En effet, selon Piaget, l'adulte, c'est-à-dire l'enfant à maturité, conserve les mêmes schèmes : il intègre les nouvelles expériences dans ces schèmes. Cette proposition rend possible les apprentissages au sein d'un cadre de pensée fixé par les schèmes, mais limite la capacité à changer de cadre durant l'acquisition d'expérience. Vygotski, par l'intégration du processus d'excentration dans l'approche historico-culturelle du développement, autorise un déplacement de l'expérience à celle d'autrui au travers d'un certain nombre d'artefacts.

Le modèle de développement du monde professionnel de la polyculture élevage autonome que nous proposons formalise un changement de monde professionnel, c'est-à-dire un changement de cadre d'activité de l'agriculteur durant son développement. Notre proposition de formalisation du développement nous semble fidèle à cette excentration. Ainsi, dans ce travail, nous proposons un approfondissement analytique de cette excentration dans le cadre du développement de l'activité des polyculteurs-éleveurs expérimentés vers l'autonomie. Les sources d'initiation du développement, mais aussi les processus de développement eux-mêmes (conformation de l'environnement en milieu et genèses instrumentales), sont en partie autonomes (internes au monde professionnel de l'agriculteur) mais aussi en partie sociaux : la découverte de l'impensable, le décalage entre ses actes et ses normes sont provoqués par la découverte d'un nouveau champ du possible, de nouvelles normes professionnelles, de nouvelles façons de faire… qui excentrent le développement de l'activité de l'individu à la recherche de la cohérence au sein de son monde professionnel. Ce développement n'est pas linéaire : une partie des connaissances et de l'expérience que l'agriculteur mobilisait auparavant ne sont plus opérantes dans le nouveau monde professionnel en construction. De nouvelles connaissances, de nouveaux savoir-faire sont à construire.

L'approche historico-culturelle du développement de Vygotski et l'excentration qu'elle intègre est particulièrement importante dans le champ des transitions des systèmes agricoles.

En effet, l'activité agricole est marquée par une forte diversité des façons de faire des agriculteurs, et cette diversité des façons de faire s'accroît lorsque l'artificialisation des systèmes

agricoles diminue : l'adaptation à la situation locale (potentialités des sols, parcelles, ressources alimentaires cultivables, génétique animale du troupeau) prend de plus en plus de poids, mais cette diversité s'accroît également dans les systèmes autonomes du fait d'une expression accrue, durant la développement des mondes professionnels de l'autonomie, des singularités des agriculteurs : les agriculteurs se distancient des modes de conseils descendant potentiellement « homogénéisant », et se confrontent puis adhèrent, nuancent, se distancient des normes professionnelles du RAD suivant ce qui a du sens pour eux. Les singularités des mondes professionnels des agriculteurs peuvent être des sources d'inspiration intéressantes pour le développement de l'activité d'autres agriculteurs.

Cette approche historico-culturelle est aussi un apport théorique questionnant fortement les théories du développement majoritairement mobilisées dans le champ de l'agronomie et de la zootechnie. Ces théories, parmi lesquelles la théorie ESR, formalisent le développement selon des processus d'augmentation linéaire de l'expérience de l'individu. Cette formalisation du développement, que nous rapprochons des théories piagétiennes, nous semble être une conséquence de la formalisation de l'action de l'agriculteur selon la théorie de l'acteur rationnel : l'action de l'adulte expérimenté est structurée selon un schéma individuel invariant qui capitalise de manière continue des expériences que l'individu traverse. Ces théories ont montré leurs limites à rendre compte des changements de cadre de l'activité (Chantre, 2011).

Ainsi sur le plan théorique nous concluons que la formalisation du développement des agriculteurs, de leur capacité à changer de cadre d'action, passe par la formalisation de l'action créative et par une formalisation du développement non linéaire et inscrit dans l'histoire et la culture de l'individu *:* l'activité de l'agriculteur peut se déplacer selon des processus inspirés par la pratique d'autrui, mais aussi par le déroulement même de son action.

8.2 ACCOMPAGNEMENT VERS LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME

Ce travail ne constitue pas une prise de position dans le champ du conseil et de l'accompagnement des agriculteurs. Centré sur l'activité et l'expérience des agriculteurs ainsi que sur leurs évolutions telles qu'ils les ont vécues, ce travail met évidence les processus en partie autonomes et le rôle d'autrui dans le développement des mondes professionnels. Nous proposons des pistes de réflexion sur la place d'autrui, autrement dit sur l'accompagnement, dans le développement des mondes professionnels des agriculteurs sur la base de ces éléments, sans analyser les modalités d'accompagnement des différents accompagnants qui sont intervenus sur leur ferme durant leur transition. Ces pistes de réflexions portent sur trois points :

-Les modalités d'élargissement de l'audience de ces systèmes autonomes dans l'optique du développement durable des territoires des plaines intensives. Ces pistes sont issues des quatre sources d'incohérence à l'origine des développements des mondes professionnels mises en évidence dans ce travail,

-Les modalités d'accompagnement de ces développements sur la base des médiations mises en évidence dans les développements des 16 mondes professionnels étudiés,

-Les artefacts d'intérêt pour l'accompagnement de ces transitions, en spécifiant le rôle particulier de l'installation expérimentale INRA ASTER-Mirecourt, sur la base des instruments-clefs de la transition.

8.2.1 MODALITES D'ELARGISSEMENT DE L'AUDIENCE DE CES SYSTEMES AUTONOMES : UNE CONTRIBUTION AU DEVELOPPEMENT DURABLE

Le développement, ici utilisé au sens d'élargissement de l'audience des systèmes de polyculture élevage laitiers autonomes en situation de plaine, est perçu par de nombreux chercheurs et par les pouvoirs publics comme une piste intéressante pour limiter les externalités négatives de l'agriculture sur l'environnement (pollutions de l'eau…), tout en maintenant des systèmes agricoles productifs et viables (voir chapitre 2.1). Ces systèmes de polyculture élevage autonomes retiennent également l'intérêt des pouvoirs publics dans la mesure où ils ne remettent pas en cause la totalité du système agri-alimentaire conventionnel institué qui est responsable de bons nombre de verrouillages sociotechniques dont l'actualité de cette fin d'année 2013 regorge (ex : le mouvement des bonnets rouge !). Ainsi, l'une des questions du RAD, également posée par le Ministère en charge de l'agriculture est : comment étendre l'audience de ces systèmes de polyculture élevage autonomes qui connaissent un essaimage limité en zone de plaine alors qu'aujourd'hui la durabilité de ces systèmes est reconnue ?

Cette question nous renvoie au questionnement du développement durable. Les théories du développement s'adressent à un niveau d'analyse englobant, qui se situe à l'échelle du comportement des groupes de personnes qui composent une société.

Le développement a fait l'objet de nombreux travaux théoriques mais ces travaux s'intéressent essentiellement au développement économique et social des sociétés. Pourtant, certaines théories ayant contribué à la construction du concept de développement durable, prennent position sur le développement de l'homme dans la société. Dans leur rapport, visant à faire le point sur *le développement durable et la recherche scientifique à l'INRA* adressé à la directrice de l'INRA en 2002, Godard et Hubert (2002) affilient le développement durable aux courants de pensée du développement économique et social : ainsi, ils retracent une histoire du concept de développement durable en débutant par un développement préoccupé par la croissance économique, puis un développement prenant en compte les changements sociaux et institutionnels requis au-delà de l'accroissement de la production et du revenu et soucieux du développement de l'homme (formation du « capital humain »). Ils évoquent un tournant dans les années 1960 avec l'émergence de l'inquiétude écologique sur le terrain, puis l'émergence de débats mettant une alerte à caractère planétaire qui pointait les déséquilibres à venir sur la biosphère en raison d'une trop forte croissance démographique et économique de l'humanité. Ces débats marquent la naissance de l'écodéveloppement à savoir l'insertion de la protection de l'environnement et des ressources naturelles dans les stratégies de développement économique et social. Selon ces auteurs, l'écodéveloppement affichait un programme ambitieux et surtout indiquait les moyens à mettre en œuvre : il indiquait la place à accorder à l'environnement dans les politiques de développement, l'importance des choix techniques, des enchaînements productifs (économies de gamme et recyclage), l'exigence de la solidarité diachronique (multi-générationnelle), la nécessaire intervention politique et enfin la nécessité de favoriser la prise d'autonomie des personnes en évoquant les capabilités (Sen, 1999) et la production autonome de Illich (1973), afin qu'elles soient en mesure de satisfaire leurs besoins fondamentaux matériels et immatériels. Nous reviendrons sur cette prise de position sur le développement de l'autonomie des individus ultérieurement. Les auteurs indiquent que le développement durable reprend les enjeux de l'écodéveloppement mais est moins précis dans son contenu politique et économique et n'affiche pas les moyens pour une mise en œuvre efficace. On pourra toutefois souligner deux des principes fondamentaux du développement durable, à savoir la subsidiarité

et la responsabilité, qui attribuent une forme d'autonomie aux acteurs dans leur propre développement et leur contribution incontournable au développement de la société à laquelle ils appartiennent.

Godard et Hubert (2002) théorisent sur le rôle des politiques dans l'orientation vers un développement durable. Comme nous l'avons indiqué dans le chapitre 4.1.1, ces auteurs soulignent une contradiction entre le développement, défini d'une part comme une nécessité inscrite au cœur de la réalité, et d'autre part la normativité qu'introduit le substantif « durable », qui inscrit le développement dans l'ordre du souhaitable, de la volonté et du projet. Pour réconcilier cette contradiction, ils proposent deux voies de recherche et d'action dans le champ du développement durable. Le premier consiste à distinguer au sein de la réalité un noyau essentiel, dans lequel réside son principe actif, mais qui est empêché. L'action de développement est alors représentée comme un processus de libération de ce potentiel préexistant qui ne demandait qu'à s'exprimer. Le second processus consiste à organiser des alternances entre le processus naturel de développement et la conduite d'un projet de développement durable : l'alternance est un moyen de donner une place à l'action et au projet au sein du processus de développement. Ainsi, les politiques peuvent intervenir dans l'orientation du développement en influençant la libération des potentiels, mais aussi par la conduite de projet. Ces processus de développement nous semblent à l'œuvre dans les dynamiques de transition socio-techniques et socio-écologiques. Les transitions socio-techniques (modèles MLP et TIS) correspondent à la levée d'inhibitions portant sur un potentiel. Les transitions socio-écologiques (cycles adaptatifs) traitent le développement comme la réalisation d'un potentiel en redéfinition permanente en raison des pressions externes auxquelles est soumis le système. Nous reviendrons sur ces interventions des politiques sur la libération des potentiels ou sur l'orientation du développement, par touches ponctuelles, en abordant le rôle des Mesures Agro-Environnementales comme artefacts de la transition vers des systèmes de polyculture élevage autonomes. Toutefois, le rôle des politiques pour la transition des systèmes agricoles vers des formes d'agriculture plus autonome et plus durable semble assez bien défini par ces deux processus.

La formalisation du développement de l'activité des agriculteurs que nous proposons peut être lue à la lumière de la distinction de ces deux processus potentiellement mobilisables par des interventions politiques en faveur d'un développement durable. La conformation de l'environnement en milieu, ou conduite de projet de l'agriculteur pour l'agriculteur, met en œuvre une dialectique entre le souhaitable et le possible à la recherche de la cohérence au sein du monde professionnel. Cette cohérence est elle-même en redéfinition au cours du processus de développement. La conduite de projet renvoie à la réalisation d'un potentiel, le souhaitable, en redéfinition permanente en raison des contraintes auxquelles est soumis l'agriculteur, à savoir le possible, mais aussi du déplacement de la cohérence de son monde professionnel dans le déroulement de l'action. L'initiation et les processus du développement du monde professionnel peuvent être stimulés par l'accès à l'impensable pour l'agriculteur : cet accès à l'impensable renvoie à la levée d'une inhibition pesant sur un potentiel, car l'accès à l'impensable, en plus de stimuler une incohérence au sein du monde professionnel, oriente les premiers pas du développement, ce qui nous autorise à parler de cet « impensable » comme d'un potentiel. Ainsi, bien que formalisée à l'échelle de l'individu, la formalisation du développement que nous proposons est une contribution à la réflexion sur le développement durable. L'intervention d'autrui qui ne saurait être uniquement une intervention politique à l'échelle des individus, peut alors être analysée selon la volonté de libérer un potentiel de développement afin d'orienter le développement du monde professionnel vers l'autonomie, ou d'accompagner le

processus de développement vers un monde professionnel de la polyculture élevage autonome.

Notre travail met en évidence quatre sources d'initiation et d'orientation du développement des mondes professionnels de la polyculture élevage non autonome vers la polyculture élevage autonome : l'accès à l'impensable par la découverte de la nouveauté, la prise de conscience d'un décalage entre l'action et les pensées, les situations de crises (difficultés techniques et économiques) et l'obligation de changer ses façons de faire. Ces quatre sources d'initiation peuvent être vues comme des moyens de lever les inhibitions sur un potentiel de développement. L'initiation du développement des 16 mondes professionnels passe par une incohérence ressentie par l'agriculteur dans le monde professionnel de la polyculture élevage non autonome. Cette incohérence provient des effets synergiques de plusieurs de ces quatre sources formalisées qui, de plus, orientent le développement. Il nous semble intéressant de réfléchir à l'extension de l'audience des systèmes de polyculture élevage autonomes sur la base de ces quatre déclencheurs. Nous pensons que les quatre sources d'initiation du développement mises en évidence peuvent éclairer les modalités, les lieux et les situations ainsi que les premiers artefacts à mettre à disposition des agriculteurs afin de permettre la découverte des alternatives offertes par l'autonomie.

La découverte de la nouveauté est la source d'incohérence qui offre de nombreuses possibilités en matière d'élargissement de l'audience comme en témoignent 9 mondes professionnels sur 16. Elle porte l'idée que la communication, sur la base du fonctionnement et des performances des systèmes autonomes existants, est une source de découverte de la nouveauté pouvant inspirer des agriculteurs non autonomes, mais elle questionne les cercles de discussion auxquels il est important de participer pour une communication efficace. Ces opérations et ces formes de communication sont actuellement réfléchies au sein du RAD avec la volonté de toucher des futurs agriculteurs durant leur parcours de formation.

La prise de conscience du décalage entre l'action et ce que l'on pense est également source d'incohérence au sein du monde professionnel. Toutefois, le déclenchement de cette prise de conscience reste assez difficile à cerner sur la base des 16 mondes professionnels étudiés : la découverte de la nouveauté semble propice à cette prise de conscience. Ainsi, cette source d'incohérence incite également à témoigner sur les fonctionnements originaux des systèmes autonomes et sur leurs performances au sein de réseaux militants pour la sortie d'un modèle agricole productiviste et polluant. En premier lieu, nous pensons au syndicalisme agricole, lieu de débat sur le développement de l'agriculture (réflexions sur l'écologie, l'accès à la terre…), qui nécessite parfois des retours aux modalités de mise en œuvre possible à l'échelle des fermes afin de questionner les façons de faire de ses membres, comme en témoignent les agriculteurs (2), (3), (6), (7), (8) (les CIVAM et groupes départementaux du RAD sont, en partie, nés de questionnements techniques émergeant chez des agriculteurs de la Confédération Paysanne). En second lieu, nous pensons à la participation aux débats citoyens sur le système agri-alimentaire, qui nécessitent également de faire le lien entre les modèles agri-alimentaires souhaités et les possibles existant déjà.

Les situations de crise et les problèmes rencontrés par les agriculteurs sont des situations d'inconfort pour l'agriculteur dans son travail, voire d'incohérence au sein de son monde professionnel. Ces situations de crise (économiques, techniques…) sont des situations potentielles de développement, afin de sortir des difficultés comme en témoignent les agriculteurs (11), (12), (14). Ainsi se pose la question de la prise de connaissance de ces situations de difficultés et des modalités d'intervention dans ces fermes. Des initiatives existent afin d'intervenir dans le cadre de situations de difficultés : le groupe RAD de la Sarthe (ADEAS)

travaille en collaboration avec l'association Solidarité Paysan afin d'accompagner des agriculteurs en difficultés économiques ou sociales. Le développement à partir des situations de crise est également travaillé par les associations de conseil en gestion InterAfocg (InterAFOCG, 2011).

L'obligation de transition vers l'autonomie à l'œuvre dans le collectif (16) apporte également des pistes de réflexions. Ce cas particulier est questionnant sur le plan de l'autonomie des acteurs si nous considérons l'autonomie selon les perspectives d'Illich et de Castoriadis : les protagonistes de l'essai se sont vus imposer la mise en œuvre de pratiques agricoles sans mobilisation d'intrants dans un cadre expérimental renouvelé, ce qui est synonyme d'hétéronomie selon Illich. Toutefois, les modalités agricoles mises en place ont nécessité une forte évolution de l'expérience de tous les protagonistes de l'essai, nécessitant des évolutions en matière de partage des observations et de prise de décisions au sein du collectif au service de l'acquisition d'une expérience agricole commune. Ainsi, une organisation plus participative a été nécessaire, basée sur la reconnaissance de la nécessité d'une expression des observations et des points de vue des protagonistes, afin de construire une expérience et des finalités communes. Cette démarche de conception pas à pas de l'expérience des protagonistes reconnaît la nécessité d'une mise en discussion, voire une révision, des modalités et des finalités lors de la confrontation du souhaitable, défini avant l'essai, au possible. La mise en discussion des modalités de mise en œuvre de ce projet en marche forcée est synonyme d'autonomie pour Castoriadis. Ainsi, les modalités d'animation de cette conduite de projet au service de l'expérience des protagonistes et basée sur une obligation peuvent être des sources d'enseignement intéressantes pour l'accompagnement du changement dans des zones du territoire nécessitant des actions prioritaires sur l'environnement (exemples : reconquête de la qualité de l'eau dans certaines zones de captage ou des bassins versants…).

8.2.2 ACCOMPAGNEMENT DES TRANSITIONS VERS LA POLYCUTURE ELEVAGE AUTONOME

Le développement est réalisé selon un processus en partie social : un rapport à autrui intervient au cours du développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome. Dans les collectifs de travail se joue fréquemment la convergence vers un monde professionnel commun ou du moins vers des mondes professionnels compatibles dans le fonctionnement de l'exploitation agricole. Ces convergences nous semblent être des sources d'enseignement quant aux modalités d'accompagnement vers la polyculture élevage autonome. L'intervention d'autrui se manifeste également au travers des prises de position des agriculteurs vis à vis des normes professionnelles qui participent, dans la conduite de projet de l'agriculteur, à la définition du souhaitable. Nous interrogeons les conditions d'intervention d'un accompagnant dans la dialectique entre le *logos* et la *praxis*.

Le travail au sein des collectifs des exploitations agricoles impacte le développement des mondes professionnels des associés. Ce développement se déroule selon quatre dynamiques : *(i)* la convergence progressive des associés autour d'objets, de pratiques, de normes et de valeurs communes, à partir de mondes professionnels différents, *(ii)* la convergence autour de pratiques et de normes professionnelles concordantes à partir de mondes professionnels différents, *(iii)* le développement d'un monde professionnel de l'autonomie commun à partir d'un monde professionnel commun de l'agriculture consommatrice d'intrants et *(iv)* le développement de mondes professionnels de l'autonomie qui divergent et se confrontent à partir de mondes professionnels non autonomes qui étaient articulés.

La convergence vers un monde professionnel commun, à partir de mondes professionnels non autonomes identiques ou différents entre les membres d'un collectif de travail sur une exploitation, peut être stimulée par *(i)* la confrontation à la pratique, dans ce cas l'un des associés peut avoir joué le rôle de meneur du développement et le développement du monde professionnel commun est passé par l'acceptation d'une période d'essai correspondant à la transmission du monde professionnel au second associé du collectif (13), *(ii)* la découverte d'une nouveauté stimulant des développements identiques (couple (8) et associés (15)) ou *(iii)* des modalités organisationnelles imposant un fonctionnement selon des façons de faire (collectif (16)). La convergence vers des mondes professionnels compatibles (pratiques et normes articulables) dans le fonctionnement de l'exploitation peut être facilitée par *(i)* un fort développement du monde professionnel de l'un des associés permettant de se rapprocher des façons de faire et des normes professionnelles des autres associés (agriculteurs (10) et (11)) *(ii)* par la transmission de savoir-faire entre associés sur la base d'un partage des normes professionnelles (4), (5), (6) et (7). Concernant (1), (2) et (3), la transmission conduit à une remise en cause des orientations autonomes du développement.

Ainsi, le travail collectif conduit généralement à des remises en cause de son propre monde professionnel au profit d'un développement des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome. Les vertus de l'échange, du rapport à autrui, sont démontrées dans le cadre d'un travail concret commun. Nous nous questionnons sur la proximité nécessaire entre agriculteurs afin de cerner leur monde professionnel respectif et ainsi prendre la mesure des différences entre leurs mondes professionnels et les exprimer : cette prise de conscience que d'autres mondes sont possibles est un préalable au développement d'un monde commun (Béguin, 2004).

Nous questionnons les modalités d'intervention des accompagnants dans la conduite de projet de l'agriculteur. Nous mobilisons ici le terme d'accompagnant ou d'accompagnateur en référence à des travaux portant sur l'accompagnement (Paul, 2003; Cerf, 2012) : ce terme fait état d'une posture et d'une démarche qui consistent à se joindre au projet de l'agriculteur afin d'aller où il va en même temps que lui, avec l'ambition d'un dialogue fructueux entre accompagnant et agriculteur, c'est à dire un dialogue bénéfique à la conduite du projet. Ainsi, cette posture ne retire rien à l'autonomie de l'agriculteur, elle matérialise, pour l'agriculteur, une ressource à mobiliser dans le cadre de son développement. Une piste d'intervention consisterait à travailler avec l'agriculteur sur l'explicitation de ses souhaits et à poser les problèmes auxquels il est confronté, afin de proposer des artefacts d'intérêt pour résoudre ses problèmes ou pour déplacer le domaine du pensable de cet agriculteur… Ce qui est en jeu ici, c'est la mise en place d'un observatoire du monde professionnel et de son évolution par l'accompagnant afin d'être en mesure d'accompagner la dialectique entre *logos* et *praxis* de l'agriculteur.

L'accompagnement de la transition vers la polyculture élevage autonome pose la question de la capacité à formaliser et à suivre l'expérience des agriculteurs. Un observatoire de cette expérience est une condition incontournable, afin qu'une tierce personne intervienne de manière pertinente dans l'accompagnement de la définition du possible ou de la résolution de problèmes.

8.2.3 LES ARTEFACTS-CLEFS : DES RESSOURCES POUR L'ACCOMPAGNEMENT ?

Les instruments sont des ressources et des moteurs du processus de développement des mondes professionnels : ressources, car sources d'inspiration, et moteurs, car générant de nouveaux déséquilibres à rétablir au sein du monde professionnel. Les instruments intégrés dans l'activité des agriculteurs résultent de l'usage d'artefacts : l'artefact transforme l'usage et l'usage transforme l'artefact. Nous faisons l'hypothèse que les 30 artefacts-clefs qui ont contribué à la genèse des mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes peuvent être des ressources du développement des mondes professionnels de polyculteurs-éleveurs mobilisant des intrants et volontaires pour développer des systèmes autonomes. Ainsi, ils deviennent des ressources potentielles du développement de l'activité des polyculteurs-éleveurs vers l'autonomie.

Sur la base de nos travaux, l'instrumentalisation de 30 artefacts-clefs modifie 13 catégories d'objets. La formalisation des genèses instrumentales ne permet pas de distinguer de grandes tendances dans la chronologie de mobilisation des instruments selon le passé agricole des polyculteurs-éleveurs. La diversité des artefacts, des catégories d'objets apparaissant ou modifiés durant la genèse instrumentale, et la grande singularité des 16 mondes professionnels et de leur développement, nous obligent à prendre de la distance vis à vis de la construction de parcours pédagogiques types sur la base d'une caractérisation du monde professionnel d'origine de l'agriculteur. Autrement dit, la genèse instrumentale mise en évidence au cours des développements des mondes professionnels de l'autonomie nous invite à ne pas proposer de cursus balisé de mise à disposition progressive d'artefacts. Pourtant, de tels parcours sont proposés dans certains groupes départementaux, notamment concernant l'apprentissage de la gestion du pâturage dans le groupe RAD de Loire Atlantique, et sont probablement à l'origine de genèses instrumentales importantes dans les parcours de certains des agriculteurs étudiés.

Il nous semble important de poursuivre la réflexion sur les modes de mise à disposition de ces artefacts au service de la conduite de projet des agriculteurs. La réflexion doit être poursuivie selon deux pistes de notre point de vue : les modalités de mises à disposition des artefacts dans le cadre d'un accompagnement du développement de l'agriculteur, mais aussi la forme des artefacts mis à disposition.

La mise à disposition des artefacts nécessite une réflexion approfondie sur l'accompagnement des transitions : nous devons distinguer *(i)* la mise à disposition des artefacts afin de permettre à l'agriculteur de poursuivre sa conduite de projet selon la recherche de cohérence, et *(ii)* la mise à disposition d'artefacts qui décalent les objets de l'action et la cohérence recherchée. Ainsi, ces mises à disposition nécessitent, comme nous l'avons argumenté dans le paragraphe précédent, un suivi de l'expérience de l'agriculteur et de son évolution.

La mise à disposition des artefacts nécessite aussi une réflexion approfondie sur la forme des artefacts mis à disposition. Les artefacts sont de natures variées : cahier des charges, indicateurs, matériel agricole, réseaux d'échanges et de commercialisation, formation, méthodes de diagnostics, modalités d'action, objets potentiels… Un travail reste à réaliser afin que ces artefacts soient en adhérence avec les besoins des agriculteurs durant leur développement. Il n'est pas question d'une mise en forme normative de ces artefacts : il est question d'un travail avec les accompagnateurs sur la base de ces artefacts afin de mettre à disposition des ressources qu'ils mobilisent selon les souhaits et les problèmes que les agriculteurs formulent.

Les cahiers des charges des Mesures Agri-Environnementales sont des artefacts-clefs de la transition. Ces MAE matérialisent également l'intervention politique dans l'orientation du développement de l'agriculture vers plus de durabilité. Ainsi, nous avons participé, dans le cours de la thèse, au groupe technique de conception du cahier des charges d'une Mesure Agro-Environnementale Polyculture Elevage. Le travail sur ces cahiers des charges est dirigé par le Ministère de l'agriculture. Quatre cahiers des charges de MAE dites « systèmes » ont été travaillés fin 2012 et 2013, afin de proposer aux agriculteurs des aides compensatoires dans le cadre de la mise en œuvre de la nouvelle Politique Agricole Commune en cours d'élaboration. Ces mesures « systèmes » portent sur : les systèmes de culture économes en intrants, les systèmes herbagers, les systèmes de polyculture élevage, ainsi que le probable maintien de la mesure Système Fourrager Econome en Intrants déjà évoquée dans ce document. Ces mesures émargent aux aides du second pilier de la PAC (la mise en œuvre de la PAC en France distingue un pilier « production » (premier pilier) et un pilier « environnement » (second pilier)). Ce groupe de travail portait sur la mise en place d'une MAE spécifique aux systèmes de polyculture élevage vertueux sur le plan environnemental. Notre groupe de travail a très rapidement décidé de s'orienter vers un cahier des charges favorable à la réduction d'usage des intrants suivant une double logique : *(i)* une application du principe de précaution qui vise à limiter la mobilisation de ressources potentiellement polluantes et *(ii)* la mise en place de conditions pour l'expression des intérêts systémiques des systèmes de polyculture élevage. En effet, au cours d'une étude préalable à ce travail de thèse (Coquil *et al.*, 2014a), nous avons démontré que le fonctionnement des systèmes de polyculture élevage autonomes reposait sur un accroissement des interactions entre cultures et élevage. Ces interactions sont confirmées par les objets interfaces agronomiques dont nous avons fait état lors de l'analyse des mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes au cours de ce travail. Ces interfaces et interactions, entre cultures et élevage notamment, sont les clefs de l'autonomie en intrants tout en assurant un maintien de la productivité agricole des systèmes : les prairies temporaires à flore variée, tout en assurant un fourrage équilibré à destination des ruminants, apportent de nombreux bénéfices agronomiques dans les rotations culturales (matière organique, réduction du salissement par les adventices, mise à disposition d'azote pour les cultures suivantes, mise à disposition d'un fourrage équilibré pouvant être pâturé ou distribué à l'auge…). Ainsi, le groupe technique travaillant sur le cahier des charges de la MAE systèmes de polyculture élevage a proposé un cahier des charges basé sur l'autonomie en laissant de la latitude aux agriculteurs sur la mise en œuvre technique : de nombreux débats ont été soulevés sur le caractère contrôlable (sur le plan réglementaire) de cette autonomie, mais aussi sur le caractère suffisant de cette autonomie afin d'assurer des systèmes de polyculture élevage vertueux sur le plan de l'environnement. Ainsi, en plus du critère phare de mesure de l'autonomie (l'azote importé - Vertes *et al.* (2011)- puis finalement le bilan azoté), le groupe a décidé de réduire l'espace de liberté des agriculteurs émargeant à ce cahier des charges en imposant une diversité minimale des cultures ainsi qu'un recours limité aux aliments concentrés importés à destination du troupeau. Sur la base de la singularité des mondes professionnels de l'autonomie mise en évidence dans ce travail, il me semble que cette restriction est une limite à la déclinaison des systèmes autonomes dans différents territoires.

8.2.4 L'INSTALLATION EXPERIMENTALE ASTER-MIRECOURT : UNE RESSOURCE POUR L'ACCOMPAGNEMENT VERS LA POLYCULTURE ELEVAGE AUTONOME

Nous revenons à la situation de conception pas à pas de l'installation expérimentale INRA ASTER-Mirecourt afin de lui rendre le statut particulier qu'elle occupe dans ce travail de thèse. Comme énoncé au début de ce manuscrit, les questions qui nous sont apparues au cours de la conception des systèmes agricoles autonomes et biologiques sur ce dispositif ont contribué à la formalisation de la question traitée dans cette thèse. Ce travail acte une prise de position dans le champ de la conception des systèmes agricoles : une inscription historico-culturelle de la conception, qui consiste à centrer la conception sur l'activité et sur l'expérience. La conception est une conduite de projet. Ainsi, ce travail réflexif sur les dynamiques d'évolution à l'œuvre dans le cadre de transitions vers des systèmes de polyculture élevage autonomes apporte une pierre importante à cet édifice. Il formalise les dynamiques de développement des mondes professionnels à l'œuvre et les ressources instrumentales mobilisées par les concepteurs pour parvenir à leurs fins. Nous revenons sur l'analyse intrinsèque de cette dynamique de conception pas à pas en discutant ses apports selon trois angles de vue. Le premier angle de vue vise à nous focaliser sur les spécificités humaines de cette situation de Mirecourt : un collectif important, hétérogène en matière de compétences, de responsabilités et d'activités, et une organisation hiérarchique marquée. Un deuxième angle de vue nous renvoie au développement en « marche forcée » des mondes professionnels au sein du collectif. Enfin, le troisième angle de vue nous renvoie à l'objectif principal qui était ciblé pour l'installation de Mirecourt au travers de ce travail : un apport théorique et pratique au concept d'Unité d'Echange des Savoirs proposé et étayé par Blouet *et al.* (2003), fondateur de ce projet sur l'Installation Expérimentale INRA ASTER-Mirecourt.

L'analyse des mondes professionnels à l'œuvre au sein du dispositif de Mirecourt a été peu développée dans ce travail. Nous avons analysé le développement des mondes professionnels sur l'installation expérimentale au travers de l'évolution du monde professionnel du responsable de l'installation essentiellement. Toutefois, nous avons analysé et exposé la diversité des mondes professionnels des protagonistes intervenant sur le dispositif en décrivant leurs articulations dans le chapitre 7.2.3. Cette analyse nous engage dans une démarche réflexive sur l'organisation et le fonctionnement du dispositif expérimental. Elle nous apprend que le déroulement de l'activité agricole peut être source d'incompréhensions et, parfois même, de tensions au sein d'un collectif : les interventions des uns et des autres sont imprégnées de leur subjectivité. Par l'analyse des mondes professionnels et de leurs articulations, nous pointons les vertus de la concertation et de l'explicitation des points de vue sur les pratiques et sur les observations réalisées sur le dispositif. En effet, la diversité des mondes professionnels renvoie à une diversité d'activités (notamment liée à une spécialisation des techniciens sur une partie des activités à réaliser au sein des systèmes) mais aussi à une diversité de normes professionnelles et de valeurs. L'échange au sein de groupes de discussion, et particulièrement au sein des groupes « cultures » et « pâturage », permet d'expliciter, progressivement, les mondes professionnels des uns et des autres ou, du moins, de prendre conscience de l'intersubjectivité au sein du collectif. L'échange sur la base des pratiques, mais aussi sur la base de ce qui a du sens pour les protagonistes, favorise une construction collective de savoirs et d'expériences au sein des groupes : en 2010, le groupe des animaliers ne se réunissait pas de manière régulière et formelle et le fonctionnement était moins partagé au sein du collectif, ce qui générait de nombreuses incompréhensions entre techniciens. Cette organisation en groupes apporte donc

des satisfactions sur le plan organisationnel mais relègue la gestion globale des systèmes au chef d'exploitation : les objets communs aux membres des groupes cultures et animaliers (ressources en paille et en prairies temporaires) cristallisent alors des tensions lorsque les pratiques des groupes divergent sur l'orientation de ces objets. Ce travail sur les mondes professionnels invite à une organisation des groupes d'échanges de pratiques moins segmentée par activité afin de mieux faire émerger les interactions systémiques au sein du collectif.

Le développement des mondes professionnels des protagonistes de l'installation expérimentale INRA ASTER-Mirecourt a été initié à partir d'une obligation de changer de cadre expérimental et de systèmes agricoles. En 2003, la mise en place d'un nouveau projet scientifique de conception de systèmes agricoles à partir des potentialités du milieu a nécessité un changement méthodologique, par le passage de l'expérimentation analytique et factorielle à l'expérimentation système, mais aussi un changement d'orientation agricole, par le passage d'un système agricole conventionnel à deux systèmes agricoles autonomes et en agriculture biologique. Cette mise en place des systèmes agricoles en agriculture biologique et autonome a engagé les membres du collectif dans des développements de leur monde professionnel en « marche forcée ». Cette initiation du développement est inédite dans les exploitations suivies dans le cadre de cette étude.

Les développements des mondes professionnels des protagonistes de l'essai font état de singularités en termes de normes professionnelles auxquelles les protagonistes adhèrent. Certains d'entre eux, marqués par la recherche de productivité dans l'exercice de leur métier, ne parviennent pas, en 2010, à reconstituer une cohérence au sein de leur monde professionnel comme en témoignent les propos d'un animalier qui regrette le temps où les animaux produisaient plus de lait et qui affiche sa moindre motivation à travailler dans ces systèmes autonomes : *« je trais le lait qu'il y a traire ».* D'autres techniciens ont trouvé dans ce développement une cohérence entre ce qu'ils font et ce qu'ils pensent comme en témoignent les propos d'un animalier attentif à la santé des animaux « *les animaux sont beaucoup mieux, on ne les pique plus… ça me convient beaucoup mieux… ».* Enfin, d'autres techniciens ont développé des mondes professionnels cohérents alors que la situation conventionnelle leur convenait également, en déplaçant leurs façons de faire et de penser leur travail : un technicien propose de mettre en œuvre des pratiques qui lui paraissaient impossibles par le passé : *« j'aurais jamais pensé aller ramasser des rumex dans les champs, mais là, c'est moi qui ai dit qu'il fallait qu'on le fasse parce que c'est la seule solution… ».*

Le développement des mondes professionnels a nécessité le recours à une diversité d'instruments. Toutefois, l'initiation de ce développement a été marquée par des genèses instrumentales à partir d'un artefact commun à la majorité des protagonistes : les visites chez des agriculteurs biologiques qui ont permis de dépasser les interdits de l'agriculture biologique ainsi que les images stéréotypées qu'en avaient les membres de l'essai.

Cette situation expérimentale met donc en évidence des développements de mondes professionnels sous contraintes. Ces développements ne sont pas tous fructueux car ils génèrent de l'inconfort chez certains techniciens qui n'adhèrent pas aux normes professionnelles de ces systèmes agricoles.

L'apport principal de notre travail à partir du dispositif expérimental ASTER-Mirecourt est une proposition relative au développement et aux genèses instrumentales des mondes professionnels de la polyculture élevage autonome des protagonistes. Cette sortie est importante dans le cadre du projet expérimental de l'unité ASTER-Mirecourt car elle formalise

les ressources mobilisées par les protagonistes dans le cadre de la conception pas à pas mise en œuvre. Les protagonistes de l'essai (ingénieurs, techniciens et agents) sont tous des concepteurs des systèmes agricoles. Par leur activité, ils apportent tous une pierre à cet édifice commun. Les instruments du développement de chaque monde professionnel sont importants. Les objets et normes de chacun participent à la construction de ce système.

Cette formalisation des ressources du développement des protagonistes est une base de travail intéressante afin de progresser dans le projet d'Unité d'Echanges des Savoirs proposé par A Blouet en 2003. Comme nous l'avons dit, le dispositif expérimental de l'unité ASTER-Mirecourt reçoit 700 à 1000 visiteurs par an (agriculteurs, étudiants, ingénieurs et techniciens de développement) afin d'échanger sur les performances et le fonctionnement des systèmes conçus. Ces visites sont, de manière intuitive, fréquemment organisées en aménageant des temps de discussion entre les visiteurs et les ingénieurs, le chef d'exploitation et les techniciens de l'installation. Ces temps de discussions distincts permettent aux publics de découvrir les systèmes selon différents points de vue et d'échanger sur leurs performances agronomiques et environnementales, sur leurs logiques de fonctionnement mais aussi sur les conduites et indicateurs de conduites qui sont mobilisés au quotidien. Nous sommes maintenant en mesure de mieux caractériser les savoirs mobilisés au sein du collectif de protagonistes de l'essai (objets, concepts pragmatiques, indicateurs), ainsi que les instruments mobilisés durant le développement de leur monde. Ce travail sera donc à capitaliser afin d'orienter la découverte des systèmes et de leur mise en place selon le public visiteur et ses attentes : ainsi, nous pouvons par exemple cibler un certain nombre d'artefacts d'intérêt pour les publics et initier, *via* le témoignage des protagonistes qui les ont instrumentalisés durant le développement de leur monde professionnel, des échanges à partir de ces artefacts.

Ainsi, les processus de développement et les artefacts mobilisés par les protagonistes de l'essai système contribuent à la formalisation du processus de conception pas à pas de leurs expériences. La conception pas à pas est un processus anthropocentré et se distingue de démarches de conception visant à réduire les écarts entre les performances attendues de systèmes innovants et leur performances réelles évaluées *via* une batterie d'indicateurs. Les normes professionnelles et les valeurs des individus ont une place dans cette conception pas à pas : ces normes professionnelles sont parfois débattues dans les groupes d'échanges de pratiques. Ce processus de conception n'est pas linéaire : les protagonistes de l'essai réalisent des déplacements de leur activité au cours de la conception, ce qui nécessite d'abandonner une partie de leur expérience afin de reconstruire une expérience plus opérante dans leur nouveau cadre d'activité.

9 CONCLUSION

Dans ce travail, nous avons abordé le changement des systèmes agricoles à partir du travail des agriculteurs et proposé ainsi une formalisation des transitions des systèmes agricoles selon une approche intrinsèque. La centration sur les processus de développement nous a permis d'aborder les singularités de l'activité de travail des agriculteurs au travers de sa genèse. Ainsi, ce travail nous donne accès *(i)* à une formalisation du développement des mondes professionnels des agriculteurs, *(ii)* à des représentations des systèmes de polyculture élevage laitier autonomes selon une approche intrinsèque et *(iii)* à des pistes de travail portant sur l'accompagnement des transitions vers la polyculture élevage autonome.

La transition vers des systèmes de polyculture élevage autonomes correspond à un changement de monde professionnel : une nouvelle organisation systémique de l'activité émerge au cours du développement. Durant la transition, des genèses s'opèrent dans l'activité de l'agriculteur et transforment ses façons de faire, les normes professionnelles auxquelles il se réfère et les objets qui structurent son action concrète. Le développement des mondes professionnels mobilise des processus non téléologiques. Il est ancré dans l'histoire et la culture de l'agriculteur, formalisées au travers de l'expérience. Ce développement est en partie autonome et en partie social : il est stimulé par la recherche de cohérence interne au sein du monde professionnel, ainsi que par le rapport à autrui au travers de la découverte de nouvelles normes professionnelles et de nouveaux artefacts. Le développement des mondes professionnels relève d'une transformation de l'environnement de travail en milieu formalisé selon une conduite de projet par l'agriculteur au service de l'acquisition de son expérience. Enfin, le développement n'est pas un processus linéaire : la conformation de l'environnement en milieu n'est pas une réduction du champ du souhaitable par la confrontation au possible, ni à une résolution de problèmes. En effet, durant le développement, des nouveautés émergent de l'effectuation de l'action ou dans les rapports à autrui, stimulant la créativité de l'agriculteur. Le développement des mondes professionnels est alimenté et stimulé par des genèses instrumentales : nous avons formalisé 30 artefacts-clefs mobilisés par les polyculteurs-éleveurs durant le développement de leur monde professionnel de l'autonomie. La formalisation générique du développement de l'activité des agriculteurs que nous proposons est originale dans le champ de l'agronomie système et de l'ergonomie. Dans le champ de l'ergonomie, elle offre un point de vue analytique sur le développement des mondes professionnels, sur la base d'une mise en dynamique des caractéristiques de ce monde (recherche de cohérence interne au monde, atteinte d'une finalité en redéfinition, recherche d'une conformation de l'environnement en milieu). Dans le champ de l'agronomie système, ce travail *(i)* questionne les représentations de l'action de l'agriculteur et propose une prise en compte de la créativité de l'agir, *(ii)* propose une formalisation de l'acquisition de l'expérience y compris dans des situations de changement de paradigme pour l'agriculteur : des déplacements d'objets, de normes professionnelles s'opèrent durant le développement changeant le domaine du pensable et rendant une partie de l'expérience passée inopérante et *(iii)* propose de formaliser des ressources spécifiques de la transition, par les artefacts-clefs (spécifiques des systèmes de polyculture élevage laitiers autonomes), ce qui constitue une prise de position dans le champ de la conception des systèmes agricoles innovants, qui consiste à proposer des ressources pour alimenter le projet conduit par les agriculteurs au service de leur expérience.

Durant la transition, les façons de faire des agriculteurs, leurs normes professionnelles et les objets qu'ils manipulent changent. La formalisation des systèmes de polyculture élevage autonomes *via* une approche intrinsèque, ou formalisation du système de travail des

agriculteurs, *via* les mondes professionnels fait émerger les singularités de ces systèmes. Ces singularités s'expliquent par une forte expression des spécificités du milieu lorsque le niveau d'usage des intrants diminue ainsi que par l'analyse des systèmes au travers du travail des agriculteurs qui permet une prise en compte de ce qui a du sens pour l'agriculteur dans l'exercice de son métier et ouvre ainsi à la subjectivité des agriculteurs au travail. L'analyse des objets agronomiques révèle 7 types de mondes professionnels des polyculteurs-éleveurs autonomes : les polyculteurs-éleveurs autonomes, les polyculteurs-éleveurs autonomes sur le troupeau et économes sur les cultures, les polyculteurs-éleveurs orientés sur l'élevage et attentifs à la complémentation des animaux, les polyculteurs-éleveurs orientés sur l'élevage et attentifs à la valorisation économe de l'herbe, les polyculteurs-éleveurs orientés sur la culture, les polyculteurs-éleveurs orientés sur la gestion administrative et les polyculteurs-éleveurs orientés sur la vente directe. Ces types de mondes professionnels sont révélateurs des conduites des cultures, de l'élevage et de leurs interactions originales. Ils sont aussi révélateurs des organisations du travail dans les collectifs des exploitations agricoles et de ce qui a du sens (souhait, et normes professionnelles de référence) pour les agriculteurs. Ainsi, par ces représentations intrinsèques des systèmes des polyculteurs-éleveurs laitiers autonomes, nous décrivons une diversité de façons de travailler : un panel de concepts-pragmatiques, d'instruments et d'indicateurs de conduites sont formalisés.

D'un point de vue plus opérationnel, le développement des mondes offre des pistes de réflexion sur les modes d'extension de ces systèmes autonomes et sur l'accompagnement des agriculteurs vers l'autonomie. En effet, les quatre sources d'initiation du développement des mondes à savoir la découverte, qui donne accès à l'impensable, la prise de conscience du décalage entre ses actes et sa pensée, les difficultés dans l'action concrète et l'obligation, nous renseignent sur l'importance *(i)* de la communication sur le fonctionnement et les performances des systèmes autonomes *(ii)* des artefacts permettant de sortir des situations de crise et *(iii)* des modalités de conduite de projet laissant une place à la discussion des finalités et du « souhaitable » dans les collectifs. Ces sources d'initiation nous invitent à réfléchir aux lieux, aux groupes professionnels et aux situations dans lesquels il est important de communiquer sur ces systèmes. Les processus de développement des mondes professionnels des agriculteurs mettent en évidence la nécessité de suivre l'évolution de leur expérience, afin de permettre l'intervention efficace d'une tierce personne dans cette conduite de projet : ainsi, nous suggérons de questionner les conditions de la mise en place d'un observatoire de cette expérience. Les artefacts-clefs de la transition sont des ressources spécifiques des transitions vers la polyculture élevage laitier autonome : 30 artefacts-clefs (matériel, cognitif…) permettent aux agriculteurs d'agir sur l'animal, les cultures, l'économie, l'emploi, les équilibres de matière, les fourrages, le matériel, les observations, les potentialités, la productivité, les réseaux socio-professionnels, le travail et la vente durant la transition vers la polyculture élevage autonome. Un travail de réflexion, en collaboration avec les accompagnateurs du RAD et les protagonistes de l'essai système ASTER-Mirecourt, est à réaliser afin de rendre ces artefacts opérationnels dans le cadre de l'accompagnement vers l'autonomie.

BIBLIOGRAPHIE

Alard, V., Béranger, C., Journet, M., 2002. A la recherche d'une agriculture durable : Etude des systèmes herbagers économes en Bretagne. Paris. 346.

Alcaras, J.R., Lacroux, F., 1999. Planifier, c'est s'adapter. Economies et sociétés sciences de gestion, Série S.G. 26-27, 7-37.

Allport, G.W., 1961. Pattern and growth in personality. Holt, Rinehart et Winston, New York. 593.

Antrop, M., 2005. Why landscapes of the past are important for the future ? Landscape and Urban Planning 70, 21-34.

Arendt, H., 1983/1961. Condition de l'Homme moderne. Calmann-Levy, Paris. 368.

Argyris, C., Schön, D., 1978. Organizational Learning. Addison Wesley. 344.

Attonaty, J.M., Laporte, C., Papy, F., Soler, L.G., 1987. La simulation de l'organisation du travail comme outil de gestion de l'exploitation agricole - Application à la grande culture. INRA Etud. Rech. Syst. Agraires Dév. décembre, 48p.

Aubry, C., Paillat, J.-M., Guerrin, F., 2006. A conceptual representation of animal waste management at the farm scale : The case of the Reunion Island. Agricultural Systems 88, 294-315.

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

Barataud, F., Foissy, D., Burel, E., Beaudoin, N., Garnier, J., Billen, G., 2011. Agriculture biologique et qualité de l'eau : une évaluation des effets de la reconception de systèmes de polyculture élevage. In: PIREN-Seine, c.a.d.p. (Ed.), colloque 2011 du PIREN-Seine, Paris.

Barbier, J., 2000. L'analyse de la singularité de l'action. PUF, Paris. 272.

Barth Neto, A., Savian, J.V., Schons, R.M.T., Silveira, T.C., Martins, L.F.B., Bremm, C., Lemaire, G., Carvalho, P.F.C., 2012. Resilience of Italian ryegrass soil seed-bank in crop-livestock systems. II Integrated Symposium on Integrated Crop-Livestock Systems, Porto Alegre - Brazil, p. 3.

Begon, M., Pailleux, J.Y., Joly, N., Lemery, B., Dedieu, B., 2009. Les chemins pour durer en élevages bovin laitier : diversité des logiques d'action sur le long terme en Ségala (Massif Central). In: l'élevage-INRA, I.d. (Ed.), Rencontres Recherches Ruminants, Paris, pp. 105-108.

Béguin, P., 1994. Travailler avec la C.A.O. en Ingénierie Industrielle : de l'individuel au collectif dans les activités avec instruments. CNAM, Paris, p. 235.

Béguin, P., 2004. Monde, version des mondes et monde commun. Bulletin de Psychologie 469, 45-48.

Béguin, P., 2006. Acerca de la evolution des concepto de activitad. Labor(eal) 2, 55-61.

Béguin, P., 2010. Conduite de projet et fabrication collective du travail : une approche développementale. Sciences sociales: société, santé, décision. Université Victor Segalen Bordeaux 2, p. 188.

Béguin, P., Bergamini, J.-F., 1996. Organiser la conception pour le chantier. 16ème Congrès de la SELF, "Intervenir par l'Ergonomie", Bruxelles, pp. 219- 223.

Béguin, P., Cerf, M., Prost, L., 2010. Co-design as a distributed dialogical design. Building sustainable rural future : The added value of systems approaches in times of changes and uncertainty. 9ème IFSA Symposium, Vienna, Autriche, pp. 393-401.

Béguin, P., Dedieu, B., Sabourin, E., 2011. Le travail en agriculture : son organisation et ses valeurs face à l'innovation. L'Harmattan, Paris. 304.

Béguin, P., Rabardel, P., 2000. Designing for instrument mediated activity. Scandinavian Journal of information Systems 12, 173-190.

Béguin, P., Rabardel, P., Trotta, J., 1993. Aspects collectifs du travail avec la C.A.O. Intégration et coordination : deux caractéristiques de l'activité de conception en ingénierie industrielle. In: Six, F., Vanxevanoglou, X. (Eds.), Les aspects collectifs du travail. Octarès, Toulouse, pp. 197-214.

Bell, L.W., Moore, A.D., 2012. Integrated crop-livestock systems in Australian agriculture: Trends, drivers and implications. Agricultural Systems 111, 1-12.

Benoit, M., Laignel, G., 2010. Energy consumption in mixed crop-sheep farming systems: what factors of variation and how to decrease? Animal 4, 1597-1605.

Benoit, M., Tournadre, H., Dulphy, J.P., Laignel, G., Prache, S., Cabaret, J., 2009. Is intensification of reproduction rhythm sustainable in an organic sheep production system? A 4-year interdisciplinary study. Animal 3, 753-763.

Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., Rickne, A., 2008. Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. Res. Policy 37, 407-429.

Berkes, F., Folke, C., 2002. Back to the future: Ecosystem dynamics and local knowledge. In: Gunderson, L.H., Holling, C.S. (Eds.), Panarchy, Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Island Press, Washington DC, pp. 121–146.

Berkes, F., Turner, N.J., 2006. Knowledge, Learning and the Evolution of Conservation Practice for Social-Ecological System Resilience. Human Ecology 34, 479-493.

Blazy, J.-M., Tixier, P., Thomas, A., Ozier-Lafontaine, H., Salmon, F., Wery, J., 2010. BANAD: A farm model for ex ante assessment of agro-ecological innovations and its application to banana farms in Guadeloupe. Agricultural Systems 103, 221-232.

Blouet, A., Bazard, C., Benoît, M., Fiorelli, J.L., Foissy, D., Mignolet, C., Trommenschlager, J.M., 2003. Projet scientifique de la Station SAD de Mirecourt. INRA ASTER-Mirecourt, p. 30.

Blouet, A., Coquil, X., 2009. Polyculture-élevage : développer des complémentarités dans les exploitations et dans les territoires. In: Lamine, C., Bellon, S. (Eds.), Transitions vers l'agriculture biologique. Pratiques et accompagnements pour des systèmes innovants. Editions Quae, Versailles (FRA), pp. 165-183.

Bohanec, M., Zupan, B., Rajkovic, V., 2000. Applications of qualitative multi attribute decision models in health care. International Journal of Medical Informatics 58–59, 191–205.

Botreau, R., Veissier, I., Perny, P., 2009. Overall assessment of animal welfare: strategy adopted in Welfare QualityÆ. Animal Welfare 18, 363-370.

Bretagnolle, V., Balent, G., Thenail, C., Berthet, E., 2012. Gestion de la biodiversité en milieu céréalier intensif : importance des prairies aux échelles locales et régionales. Innovations Agronomiques 22, 31-43.

Caens-Martin, S., 1999. Une approche de la strucure conceptuelle d'une activité agricole : la taille de la vigne. Education permanente 139, 99-113.

Caens-Martin, S., 2009. Concevoir un simulateur pour apprendre à gérer un système vivant à des fins de production : la taille de la vigne. In: Octares (Ed.), Apprendre par la simulation : de l'analyse du travail aux apprentissages professionnels. Pastré, P., Toulouse, p. 375.

Callon, M., 1986. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of Saint Brieuc Bay. In: Law, J. (Ed.), Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge? Sociological Review Monograph. Routledge and Kegan Paul, London, pp. 196–233.

Callon, M., Lascoumes, P., Barthe, Y., 2001. Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique. Le Seuil, Paris, France.

Canguilhem, G., 1965/1998. La connaissance de la vie. Vrin, Paris.

Canguilhem, G., 1966. Le Normal et le Pathologique. PUF, Paris. 300.

Cassirer, E., 1910/1972. Substance et fonction. Eléments pour une théorie du concept. Les Editions de minuit, Paris. 429.

Castoriadis, C., 1975. L'institution imaginaire de la société. Seuil.

Cerf, M., 2012. Accompagner, pour quoi faire ? In: CIVAM, R. (Ed.), Accompagner des groupes d'agriculteurs vers des systèmes de culture économes : mémento à l'usage des animateurs et conseillers. RAD, p. 5.

Cerf, M., Taverne, M., 2009. Anticiper l'usage dans un projet de conception d'un outil d'aide à la décision pour lutter contre le Sclerotinia du Colza : quelles interactions entre utilisateurs et concepteurs et comment évaluer leurs apports ? In: De Turckheim, E., Hubert, B., Messean, A. (Eds.), Concevoir et construire la décision : démarches en agriculture, agro-alimentaire, et espace rural. INRA Quae, Versailles, France, pp. 101-122.

Chameau, 2005. Vous avez dit "autonomie" : Introduction croisée aux conceptions de l'autonomie de C. Castoriadis et d'I. Illich. rencontres Logo Maï de Grange Neuve, p. 6.

Chantre, E., 2011. Apprentissages des agriculteurs vers la réduction d'intrants en grandes cultures : Cas de la Champagne Berrichonne de l'Indre dans les années 1985-2010. l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement. AgroParisTech, ABIES, p. 402.

Chardon, X., Rigolot, C., Baratte, C., Espagnol, S., Raison, C., Martin-Clouaire, R., Rellier, J.P., Le Gall, A., Dourmad, J.Y., Leterme, P., Paillat, J.M., Delaby, L., Garcia, F., Peyraud, J.L., Poupa, J.C., Morvan, T., Faverdin, P., 2012. Melodie: a whole-farm model to study the dynamics of nutrients in dairy and pig farms with crops. . Animal 6, 1711-1721.

Chatellier, V., Gaigné, C., 2012. Les logiques économiques de la spécialisation productive du territoire agricole français. Innovations Agronomiques 22, 185-203.

Chatellier, V., Guyomard, H., 2008. Le bilan de santé de la PAC, le découplage et l'élevage en zones difficiles. rapport. INRA, p. 8.

Chatellier, V., Guyomard, H., Perrot, C., Carlier, M., 2013. La PAC post 2015 : vers un rééquilibrage des aides directes en faveur des ruminants ? , 20ème Rencontres Recherche Ruminants, Paris, France, p. 4.

Chia, E., Marchenay, M., 2008. Un regard des sciences de gestion sur la flexibilité. In: Dedieu, B., Chia, E., Leclerc, B., Moulin, C.-H., Tichit, M. (Eds.), L'élevage en mouvement : Flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores. . Quae, Versailles, pp. 23-36.

Clot, Y., Faïta, D., 2000. Genre et styles en analyse du travail. Concepts et méthodes. Travailler 4, 7-42.

Coléno, F.C., Duru, M., Soler, L.G., 2002. A simulation model of a dairy forage system to evaluate feeding management strategies with spring rotational grazing. Grass and Forage Science 57, 312-321.

Colomb, B., Carof, M., Aveline, A., Bergez, J.-E., 2013. Stockless organic farming: strengths and weaknesses evidenced by a multicriteria sustainability assessment model. Agronomy for Sustainable Development, 16 p.

Coquil, X., Béguin, P., Dedieu, B., 2014a. Systèmes de polyculture élevage laitiers évoluant vers l'AB : Renforcement des interfaces cultures/élevage. Economie Rurale 339-340, 81-94.

Coquil, X., Blouet, A., Fiorelli, J.L., Bazard, C., Trommenschlager, J.M., 2009a. Conception de systèmes laitiers en agriculture biologique : une entrée agronomique. Productions Animales 22, 221-234.

Coquil, X., Fiorelli, J.L., Blouet, A., Mignolet, C., 2014b. Experiencing Organic Mixed Crop Dairy Systems: A Step-by-Step Design Centred on a Long-term Experiment. In: Springer (Ed.), Organic farming, prototype for sustainable agricultures, pp. 201-217.

Coquil, X., Fiorelli, J.L., Mignolet, C., Blouet, A., Foissy, D., Trommenschlager, J.M., Bazard, C., Gaujour, E., Gouttenoire, L., Schrack, D., 2009b. Evaluation multicritère de la durabilité agro-environnementale de systèmes de polyculture élevage laitiers biologiques. Innovations Agronomiques, 239-247.

Coquil, X., Gerber, M., Etienne, C., Peigné, J., soumis. Pioneering by experiencing: agronomic innovation restricted by professional values of designers.

Coquil, X., Lusson, J.M., Beguin, P., Dedieu, B., 2013. Itinéraires vers des systèmes autonomes et économes en intrants : motivations, transition, apprentissages. 20eme Rencontres Recherches Ruminants, Paris, France, p. 4.

Coquil, X., Trommenschlager, J.M., Bazard, C., Despres, S., Delaby, L., 2009c. Valorisation par les vaches laitières de mélanges céréales/protéagineux fermiers dans une ration hivernale. Innovations Agronomiques, 145-149.

Cournut, S., Dedieu, B., 2004. A discrete events simulation of flock dynamics: a management application to three lambings in two years. Animal Research, 383-403.

Cowan, R., Gunby, P., 1996. Sprayed to death: path dependence, lock-in and pest control. Economic Journal 106, 521-543.

Dalmas, M., 2011. Les valeurs : un concept individuel et organisationnel. Les cahiers de la recherche : document de travail. CEREM : Ecole de Management Léonard de Vinci, p. 93.

Daniellou, F., 2004. L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail. In: Falzon, P. (Ed.), Ergonomie. PUF, Paris, pp. 359-374.

Darnhofer, I., Bellon, S., Dedieu, B., Milestad, R., 2010. Adaptiveness to enhance the sustainability of farming systems. A review. Agron. Sustain. Dev. 30, 545-555.

Darré, J.P., 1996. L'invention des pratiques dans l'agriculture. Vulgarisation et production locale de connaissances. Karthala, Paris. 194.

Darré, J.P., Mathieu, A., Lasseur, J., 2004. Le sens des pratiques. Conceptions d'agriculteurs et modèles d'agronomes. INRA Editions, Paris (FRA). 320.

David, A., 2003. Etudes de cas et généralisation scientifique en sciences de gestion. Revue Sciences de Gestion 39.

De Leeuw, A., Volberda, H., 1996. On the Concept of Flexibility: A Dual Control Perspective. Omega, Int. Journal of Management Science 24, 121-139.

Dedieu, B., 2009. Adaptation des systèmes d'élevage et situations d'incertitudes sur l'avenir. 14ème Carrefour des Productions Animales "les filières bovines dans la tourmente, produire plus et mieux avec moins", Gembloux, 11 février 2009., 31-38.

Dedieu, B., Chabosseau, J.M., 1994. Conception et réalisation de suivis d'exploitations d'élevage extensif en zone herbagère. L'exemple du réseau d'étude en Montmorillonnais. In: Sebillotte, M. (Ed.), IV Symposium international "Recherches-système en agriculture et développement rural". CIRAD, Montpellier, France, pp. 531-537.

Dedieu, B., Chia, E., Leclerc, B., Moulin, C.-H., Tichit, M., 2008a. L'élevage en mouvement : Flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores. Quae, Versailles. 294.

Dedieu, B., Coulomb, S., Serviere, G., Tchakerian, E., 1993. Bilan travail pour l'étude du focntionnement des exploitations d'élevage. INRA-Institut de l'élevage, Paris. 15.

Dedieu, B., Faverdin, P., Dourmad, J.Y., Gibon, A., 2008b. Système d'élevage, un concept pour raisonner les transformations de l'élevage. Productions Animales 21, 45-58.

Dedieu, B., Ingrand, S., 2010. Incertitude et adaptation : cadres théoriques et application à l'analyse de la dynamique des systèmes d'élevage. INRA Prod. Anim. 23, 81-90.

Dedieu, B., Serviere, G., 1997. La méthode Bilan Travail et son application. Options Méditérranéennes Série A 38, 353-364.

Dedieu, B., Serviere, G., 2012. Vingt ans de recherche-développement sur le travail en élevage : acquis et perspectives. INRA Productions Animales 25, 85-100.

Deffontaines, J.P., 1972. Analyse régionale des systèmes de production agricole et "science du paysage". Position de recherche. Espace Géographique 4, 280.

Deléage, E., 2004. Paysans de la parcelle à la planète : socio-anthropologie du réseau agriculture durable. Syllepse. 245.

Devendra, C., Thomas, D., 2002. Crop-animal interactions in mixed farming systems in Asia. Agricultural Systems 71, 27-40.

Dewey, J., 1939. Theory of valuation. Universal library. The University of Chicago Press, Chicago, pp. 1-67.

Dewey, J., 1967. Logique. La théorie de l'enquête. PUF, Paris. 693.

Diaz, M., Darhnofer, I., Darrot, C., Beuret, J.E., 2013. Green tides in Brittany: What can we learn about niche-regime interactions? Environmental Innovation and Societal Transitions 8, 62-75.

Dogliotti, S., Rossing, W.A.H., van Ittersum, M.K., 2003. ROTAT, a tool for systematically generating crop rotations. European Journal of Agronomy 19, 239-250.

Duru, M., Fiorelli, J.L., Osty, P.L., 1988. Proposition pour le choix et la maitrise du systeme fourrager. I. Notion de trésorerie fourragère. Fourrages, 37-56.

EcophytoR&D, 2009. Vers des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires, volet 1, tome II : Analyse comparative de différents systèmes en grandes cultures. INRA, p. 49.

Elzen, B., Barbier, M., Cerf, M., Grin, J., 2012. Stimulating transitions towards sustainable farming systems. In: Darnhofer, I., Gibbon, D., Dedieu, B. (Eds.), Farming Systems Research into the 21st century: The New Dynamic. . Springer, Dordrecht, pp. 431–455.

Engeström, Y., 1990. Learning, working and imagining: Twelve studies in activity theory. Orienta-Konsultit, Helsinki. 293.

Faverge, J.-M., 1970. L'homme agent d'infiabilité et de fiabilité du processus industriel. Ergonomics 13, 301-327.

Foxon, T.J., Reed, M.S., Stringer, L.C., 2009. Governing long-term social–ecological change: what can the adaptive management and transition management approaches learn from each other? Environmental Policy and Governance 19, 3-20.

Garambois, N., 2011. Des prairies et des hommes. Les systèmes herbagers économes du Bocage poitevin : agro-écologie, création de richesse et emploi en élevage bovin. ABIES-AgroParisTech, Paris, p. 595.

Garambois, N., Devienne, S., 2012. Les systèmes herbagers économes du Bocage vendéen : une alternative pour un développement agricole durable ? Innovations Agronomiques 22, 117-134.

Gardin, J.C., 2001. Modèles et récits. In: Berthelot, J.M. (Ed.), Epistémologie des sciences sociales. PUF, Paris, pp. 407-456.

Geels, F.W., 2002. TechnologiCase Study Research: Design and Methodscal transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study Res. Policy 31, 1257-1274.

Geels, F.W., Schot, J., 2007. Typology of sociotechnical transition pathways. Res. Policy 36, 399-417.

Gerber, M., Astigarraga, M.L., Bockstaller, C., Fiorelli, J.L., Hostiou, N., Ingrand, S., Marie, M., Sadok, W., Veysset, P., Ambroise, R., Peigné, J., Plantureux, S., Coquil, X., 2009. Le modèle Dexi-SH* pour une évaluation multicritère de la durabilité agro-écologique des systèmes d'élevage bovins laitiers herbagers. Innovations Agronomiques, 249-252.

Gerber, M., Coquil, X., 2008. Travail du sol économe en énergie : diversité de stratégies en systèmes de grandes cultures biologiques. Alter Agri, 9-11.

Gibon, A., 1992. Dispositifs pour l'étude des systèmes d'élevage en ferme. In: Gibon, A., Flamant, J.C. (Eds.), The study of livestock farming systems in a research and development framework. EAAP, Saragosse, pp. 410-422.

Gibon, A., Ryschawy, J., Schaller, N., Blouet, A., Coquil, X., Martin, P., Fiorelli, J.L., Havet, A., Martel, G., 2011. L'élevage, un atout pour le développment durable des territoires dans les régions de polyculture-élevage. Rencontres Recherches Ruminants, Paris, pp. 369-372.

Gibon, A., Sibbald, A.R., Flamant, J.C., Lhoste, P., Revilla, R., Rubino, R., Sorensen, J.T., 1999. Livestock farming systems research in Europe and its potential contribution for managing towards sustainability in livestock farming. Livestock Production Science 61, 121-137.

Gibon, A., Vissac, P., Avelange, I., Ramonteu, S., 2013. Synthèse et conclusions du séminaire national d'échange entre acteurs du développment et de la recherche "Les systèmes de polyculture élevage dans les territoires : Agriculture d'aujourd'hui et enjeux pour demain". MAAF, p. 7.

Giboudeau, B., 2012. Les vaches nous parlent d'alimentation. Obsalim. 366.

Girard, N., 2004. Construire une typologie située des pratiques d'agriculteurs pour reformuler en partenariat un problème. Guide méthodologique. 60 p.

Girard, N., Hubert, B., 1999. Modelling expert knowledge with knowledge-based systems to design decision aids. The example of a knowledge-based model on grazing management. Agricultural Systems 59, 123-144.

Godard, O., Hubert, B., 2002. Le développement durable et la recherche scientifique à l'INRA : rapport à Madame la Directrice Générale de l'INRA. rapport intermédiaire de mission - 23 décembre 2002 -, 45p.

Goody, J., 1994. Entre l'oralité et l'écriture. PUF, Paris. 328.

Gouttenoire, L., 2010. Modéliser, partager, réinterroger. Une expérience participative pour accompagner les reconceptions de systèmes d'élevage. Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement. Ecole doctorale ABIES, AgroParisTech, Paris, p. 248.

Gouttenoire, L., Fiorelli, J.L., Trommenschlager, J.M., Coquil, X., Cournut, S., 2010. Understanding the reproductive performance of a dairy cattle herd by using both analytical and systemic approaches: a case study based on a system experiment. Animal 4, 827-841.

Granger, G.G., 1967. Pensée Formelle et Sciences de l'Homme. Aubier Montaigne. 226.

Granger, G.G., 1968. Essai d'une Philosophie du Style. A. Colin. 309.

Granger, G.G., 1969. Propositions pour un positivisme. Man and World 2, 386-409.

Guégen, G., 1997. Face aux turbulences, l'entreprise doit-elle être réactive ? , 6ème Conférence Internationale de management Stratégique (AIMS), Montréal, Canada.

Hacking, I., 2005. Les philosophes de l'expérience. Revue Tracés 9, 67-82.

Hale, A.R., Glendon, A.I., 1987. Individual Behaviour in the Control of Danger. Elsevier science, BV, Amsterdam 2.

Hargrove, R., 2002. Masterful Coaching. . Jossey-Bass/Pfeiffer, Wiley, USA. 304.

Havet, A., Coquil, X., Fiorelli, J.L., Gibon, A., Martel, G., Roche, B., Ryschawy, J., Schaller, N., Dedieu, B., 2012. Crop-livestock interfaces established through adaptations of farmers' practices over the short and long term. II International Symposium on Integrated Crop-Livestock Systems, Porto Alegre, Brazil, p. 11.

Havet, A., Coquil, X., Fiorelli, J.L., Gibon, A., Martel, G., Roche, B., Ryschawy, J., Schaller, N., Dedieu, B., 2014. Review of livestock farmer adaptations to increase forages in crop rotations in western France. Agriculture, Ecosystems & Environment 190, 120-127.

Havet, A., Faure, J., Martin, P., Mathieu, A., Remy, B., Schaller, N., 2010. Adaptation des exploitations laitières aux aléas climatiques et économiques à différents pas de temps. Cas de la plaine de Niort et du pays de Caux. In: Ancey, V., Dedieu, B., Antona, M., Avelange, I., Azoulay, G., Darnhofer, I., Hubert, B., Lémery, B. (Eds.), Agir en situation d'incertitude, Montpellier, France, pp. 159-164.

Heidegger, M., 1927/2007. Etre et temps. Gallimard, Paris. 589.

Hekkert, M.P., Suurs, R.A.A., Negro, S.O., Kuhlmann, S., Smits, R.E.H.M., 2007. Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. Technological Forecasting and Social Change 74, 413-432.

Hellec, F., Blouet, A., 2011. L'essor de l'agriculture biologique en Alsace bossue. In: van Dam, D., Streith, M., Nizet, J. (Eds.), Le bio en devenir. Le cas alsacien. Peter Lang, Bruxelles.

Hendrickson, J.R., Liebig, M.A., Sassenrath, G.F., 2008a. Environment and integrated agricultural systems. Renewable Agriculture ans Food Systems 23, 304-313.

Hendrickson, J.R., Sassenrath, G., Archer, D., Hanson, J.D., Halloran, J., 2008b. Interactions in integrated US agricultural systems: The past, present and future. Renewable Agriculture and Food Systems 23, 314-324.

Hill, S.B., MacRae, R.J., 1995. Conceptual framework for the transition from conventional to sustainable agriculture. Journal of Sustainable Agriculture 7, 81-87.

Holling, C.S., 2001. Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. Ecosystems 4, 390-405.

Hopkins, R., 2008. The Transition Handbook: from oil dependency to local resilience. Green Books. 240.

Hostiou, N., Dedieu, B., Baumont, R., 2012. Travail en élevage. Inra Productions Animales. 222.

Illich, I., 1973. La convivialité. Seuil. 160.

Ingrand, S., Astigarraga, M.L., Chia, E., David, C., Coquil, X., Fiorelli, J.L., 2009. Développer les propriétés de flexibilité des systèmes de production agricole en situation d'incertitude : pour une durabilité qui dure... 13èmes journées de la Recherche Cunicole, Le Mans.

Ingrand, S., Dedieu, B., Agabriel, J., 1999. Critères de constitution des lots de vaches dans des troupeaux bovins allaitants Limousins et Charolais. INRA Productions Animales 12, 61-71.

InterAFOCG, 2011. Crise et créativité en agriculture : entre risque et opportunité. Témoignages d'agriculteurs et parcours de formation. Educagri. 81.

Jacobsson, S., Johnson, A., 2000. The diffusion of renewable energy technology: an analytical framework and key issues for research. Energy Policy 28, 625-640.

Jiggins, J., Röling, N., 2000 Adaptative management: Potential and limitations for ecological governance. . Int.J.Agricultural resources, Governance and Ecology 1, 28-42.

Joas, H., 1999. La créativité de l'agir. les éditions du Cerf, Paris, 306.

Jouven, M., Agabriel, J., Baumont, R., 2008. A model predicting the seasonal dynamics of intake and production for suckler cows and their calves fed indoors or at pasture. Animal Feed Science and Technology 143, 256-279.

Jouven, M., Baumont, R., 2008. Simulating grassland utilization in beef suckler systems to investigate the trade-offs between production and floristic diversity. Agricultural Systems 96, 260-272.

Kaufmann, J., 2003. L'entretien compréhensif. Nathan. 127.

Kluckhohn, C., 1951. Values and Values-Orientations In the Theory of Action. In: Parsons, T., Shils, E.A. (Eds.), Toward a General Theory of Action. Harvard University Press, Cambridge, pp. 388-433.

Kummer, S., Leitgeb, F., Vogl, C.R., 2008. Changes as triggers and as results of farmers' experiments: examples of organic farmers in Austria. 8th European IFSA Symposium, Clermont-Ferrand (France), 413-422.

Labarthe, P., Laurent, C., 2011. Service economics and public policies for agricultural extension. Cahiers Agricultures 20, 343-351.

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., 2012. Changer de système: une analyse des transitions vers l'agriculture biologique à l'échelle des systèmes agri-alimentaires territoriaux. Terrains & Travaux 20, 139–156.

Lamine, C., Bellon, S., 2009. 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., 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.

Lamine, C., Perrot, N., 2007. Trajectoires d'installation, de conversion et de maintien en agriculture biologique : étude sociologique. document de travail, 70 p.

Landais, E., Deffontaines, J.P., Benoît, M., 1988. Les pratiques des agriculteurs : point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. Etudes Rurales 109, 125-128.

Latour, B., 2005. Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory. Oxford University Press, Oxford. 312.

Le Masson, P., Weil, B., Hatchuel, A., 2006. Les processus d'innovation. Conception innovante et croissances des entreprises. Hermès, Paris. 470.

Le Rohellec, C., Falaise, D., Mouchet, C., Boutin, M., Thiebot, J., 2009. Analyse de l'efficacité environnementale et énergétique de la mesure agri-environnementale "Systèmes fourrager économe en intrants" (SFEI), à partir de l'analyse de pratiques de quarante quatre signataires. Campagne culturale 2006/2007., 16ème, Rencontres Recherches Ruminants, Paris, pp. 109-112.

Le Rohellec, C., Mouchet, C., Boutin, M., Brault, J., 2011. Analyse de l'efficacité économique et environnementale des systèmes laitiers herbagers économes et autonomes 2007-2010. 18ème Rencontres Recherches Ruminants, Paris, pp. 297-300.

Leitgeb, F., Kummer, S., Vogl, C.R., 2012. Farmers' participation in Cuba's agricultural innovation system In: Association, I.R.S. (Ed.), The new rural world. From crises to opportunities. XIII World Congress of Rural Sociology, Lisbon, Portugal.

Lemaire, G., Franzluebbers, A., César de Faccio Carvalho, P., Dedieu, B., 2014. Integrated crop-livestock systems: Strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality. Agriculture, Ecosystems & Environment 190, 4-8.

Lemery, B., 2011. Les agriculteurs : une profession en travail. In: Béguin, P., Dedieu, B., Sabourin, E. (Eds.), Le travail en agriculture : son organisation et ses valeurs face à l'innovation. L'Harmattan, Paris, pp. 243-254.

Lémery, B., Ingrand, S., Dedieu, B., Degrange, B., 2008. La flexibilité des élevages allaitants face aux aléas de production et aux incertitudes de la filière. In: Dedieu, B., Chia, E., Leclerc, B., Moulin, C.H., Tichit, M. (Eds.), L'élevage en mouvement : Flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores. Quae, pp. 143-159.

LeMoigne, J.-L., 1994. Le constructivisme, Tome I : les fondements. ESF, Paris.

Leontiev, A., 1976. Le développement du psychisme. Sociales, Paris. 343.

Leplat, J., 1985. Les représentations fonctionnelles dans le travail. Psychologie Française 30, 269-276.

Leplat, J., 2000. L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie. Aperçu sur son évolution, ses modèles et ses méthodes. Octarès, Toulouse. 168.

Lev, L., Campbell, D.J., 1987. The temporal dimension in Farming Systems Research: the Importance of Maintaining Flexibility Under Conditions of Uncertainty. Journal of Rural Studies 3, 123-132.

Levrouw, F., Morales, H., Arbeletche, P., Malaquin, I., Tourrand, J.F., Dedieu, B., 2007. Estrategias de largo plazo de los ganaderos uruguayos en situaciones de incertidumbre. Agrociencia 11, 87-93.

Livet, P., 2001. Action et cognitions en sciences sociales. In: Berthelot, J.M. (Ed.), Epistémologie des sciences sociales. PUF, Paris, pp. 269-316.

Luhmann, N., 1968. Zweck – Herrschaft – System. Grundbegriffe und Prämissen Max Webers. In: Mayntz, R. (Ed.), Bürokratische Organisation. Kiepenheuer & Witsch, Köln.

Markard, J., Truffer, B., 2008. Technological innovation systems and the multi-level perspective: towards an integrated framework. Res. Policy 37, 596-615.

Martel, G., Dedieu, B., Dourmad, J.Y., 2008. Simulation of sow herd dynamics with emphasis on performance and distribution of periodic task events. Journal of Agricultural Science 146, 365-380.

Martin, G., 2009. Analyse et conception de systèmes fourrages flexibles par modélisation systémique et simulation dynamique. Thèse de doctorat de l'université de Toulouse. Ecole doctoral SEVAB, Toulouse, p. 179.

Martin-Clouaire, R., Rellier, J.-P., 2005. Representing and interpreting flexible production management plans. Proc International Conference on Conceptual Modeling and Simulation, Marseille, France.

Maxime, F., Mollet, J.M., Papy, F., 1995. Aids for decision making with regard to crop rotations in large-scale farming. Cahiers Agricultures 4, 351-362.

Mayen, P., 2008. Dix développements sur la didactique professionnelle et le développement. In: Lenoir, Y., Pastré, P. (Eds.), Didactique professionnelle et didactiques disciplinaires en débat. Octarès, Toulouse.

Meynard, J.M., 2008. Produire autrement : réinventer les systèmes de culture. In: Reau, R., Doré, T. (Eds.), Systèmes de culture innovants et durables : quelles méthodes pour les mettre au point et les évaluer ? Educagri éditions, pp. 11-27.

Meynard, J.M., Aggeri, F., Coulon, J.B., Habib, R., Tillon, J.P., 2006. Recherches sur la conception de systèmes agricoles innovants. Rapport du groupe de travail. INRA, p. 71.

Mignolet, C., Schott, C., Benoît, M., Meynard, J.M., 2012. Transformations des systèmes de production et des systèmes de culture du bassin de la Seine depuis les années 1970 : une spécialisation des territoires aux conséquences environnementales majeures. Innovations Agronomiques 22, 1-16.

Mignon, S., 2009. La pérennité organisationnelle : un cadre d'analyse. Revue Française de Gestion. 35, 75-92.

Milestad, R., Darhnofer, I., 2003. Building Farm Resilience: The Prospects and Challenges of Organic Farming. Journal of Sustainable Agriculture 22, 81-97.

Mintzberg, H., 1987. The strategy concept I: fives Ps for strategy. California Management Journal 30, 11-24.

Mintzberg, H., Waters, J.A., 1985. Of strategies deliberate and emergent. Strategic Management Journal 6, 257-272.

Mischler, P., Lheureux, S., Dumoulin, F., Menu, P., Sene, O., Hopquin, J.P., Cariolle, M., Reau, R., Munier-Jolain, N., Faloya, V., Boizard, H., Meynard, J.M., 2009. Huit fermes de grande culture engagées en production intégrée réduisent les pesticides sans baisse de marge. Courrier de l'environnement de l'INRA 57, 73-91.

Montmollin de, M., 1992. The future of ergonomic: hodge podge or new fondation ? Le Travail Humain 55, 171-181.

Moraine, M., Therond, O., Leterme, P., Duru, M., 2012. Un cadre conceptuel pour l'intégration agroécologique de systèmes combinant culture et élevage. Innovations Agronomiques 22, 101-115.

Mosnier, C., 2009. Adaptation des élevages de bovins allaitants aux aléas de prix et de climat : approches par modélisation. thèse de doctorat AgroParis Tech, 181 p.

Munier-Jolain, N., Médiene, S., Meiss, H., Boissinot, F., Rainer, W., Jacques, C., Bretagnolle, V., 2012. Rôle des prairies temporaires pour la gestion de la flore adventice dans les systèmes céréaliers. Innovations Agronomiques 22, 71-84.

Negro, S.O., Suurs, R.A.A., Hekkert, M.P., 2008. The bumpy road of biomass gasification in the Netherlands: Explaining the rise and fall of an emerging innovation system. Technological Forecasting and Social Change 75, 57-77.

Nicourt, C., 2007. Distinguer les "bons éleveurs". Journées INRA-SFER de recherches en sciences sociales. SFER, Paris, France.

Nicourt, C., 2009. Le Cochon d'Or. Un modèle d'excellence professionnelle pour l'élevage des porcs ? Economie Rurale 313-314, 24-37.

Nicourt, C., Cabaret, J., 2011. Création de normes, innovation sanitaire et éthique des éleveurs ovin bio. In: Béguin, P., Dedieu, B., Sabourin, E. (Eds.), Le travail en agriculture : son organisation et ses valeurs face à l'innovation. L'Harmattan, Paris, pp. 85-98.

Nizet, J., Van Dam, D., Streith, M., 2011. L'agriculture bio en devenir. Le cas alsacien. Peter Lang, Bruxelles. 141.

Nosulenko, V., 1999. Communication au séminaire "Modèle du sujet pour la conception". Paris.

Novak, S., 2008. Méthodes de conception de systèmes de production innovants à l'échelle de l'exploitation agricole. In: Le Gal, P.Y., Dugué, P., Faure, G. (Eds.), Synthèse Bibliographique. UMR Innovation, p. 63.

Ochanine, D., 1978. Le rôle des images opératives dans la régulation des activités de travail. Psychologie et Education 2, 63-72.

Ombredane, A., Faverge, J.M., 1955. L'analyse du travail. PUF, Paris. 236.

Osty, P.-L., 1978. L'exploitation agricole vue comme un système : diffusion de l'innovation et contribution au développement. BTI 326, 43-49.

Osty, P.-L., Landais, E., 1993. Fonctionnement des systèmes d'exploitation postorale. Proceedings of the IV International Rangeland Congress, Montepellier, 1137-1146.

Pahl-Wostl, C., 2009. A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. Global Environmental Change 19, 354-365.

Papy, F., 1994. Working knowledge concerning technical systems and decision support. In: Dent, J.B., Mc Gregor, M.J. (Eds.), Rural and farming systems analysis. European perspectives. CAB International, pp. 222-235.

Parsons, T., 1957. The social system. Free Press, New York. 594.

Pastré, P., 2009a. Didactique professionnelle et conceptualisation dans l'action. In: Barbier, J., Bourgeois, E., Chapelle, G., Ruano-orba, J. (Eds.), Encyclopédie de la formation. PUF, p. 1236.

Pastré, P., 2009b. Situation et conceptualisation. Symposium REF 2009, p. 11.

Pastré, P., 2005. Genése et identité. In: Rabardel, P., Pastré, P. (Eds.), Modèles du sujet pour la conception, dialectiques activités développements. Octarès, Toulouse, pp. 231-260.

Paul, M., 2003. Ce qu'accompagner veut dire. Carriérologie, 121-139.

Petit, M., 1981. Théorie de la décision et comportement adaptatif des agriculteurs. Formation des agriculteurs et apprentissage de la décision. Actes de la journée du 21 janvier 1981 ENSSAA-INRA-INRAP, 1-36.

Piaget, J., 1974. Réussir et comprendre. PUF, Paris. 253.

Pontes, L.d.S., Giostri, A., Baldissera, T.C., Barro, R.S., Porfirio-Da-Silva, V., Valenga, J.C.S., Tymoczuk, C.B., Copla, J.F., Jesus, R.A., Carvalho, P.C.F., 2012. Interactive tree and N supply effect on six C4 forage grasses productivity. II International Symposium on Integrated Crop-Livestock Systems, Portoe Alegre, Brazil, p. 3.

Prost, L., 2008. Modéliser en agronomie et concevoir des outils en interaction avec de futurs utilisateurs : le cas de la modélisation des interactions génotype-environnement et de l'outil DIAGVAR. ABIES. AgroParisTech, Paris, France, p. 246.

Rabardel, P., 1995. Les hommes et les technologies. Une approche instrumentale des technologies contemporaines. Armand Colin, Paris. 239.

Rabardel, P., 2005. Instrument subjectif et développement du pouvoir d'agir. In: Rabardel, P., Pastré, P. (Eds.), Modèles du sujet pour la conception : dialectiques activités développement. Octarès Editions, Toulouse, pp. 11-30.

Rabardel, P., Béguin, P., 2005. Instrument Mediated Activity: from Subject Development to Anthropocentric Design. Theoricals Issues In Ergonomics Science 6, 429-461.

Reau, R., Angevin, F., Bergez, J.-E., Blouin, M., Bockstaller, C., Colomb, B., Doré, T., Guichard, L., Landé, N., Messean, A., Munier-Jolain, N., Petit, M.S., 2010. Innovative cropping systems design and multicriteria assessment. 11. ESA Congress. Agropolis International, Montpellier, pp. 409-410.

Reix, R., 1997. Flexibilité. In: Simon, Y., Joffre, P. (Eds.), Encyclopédie de Gestion. Economica, Paris, pp. 1407-1420.

Rip, A., Kemp, R., 1998. Technological change. In: Rayner, S., Malone, E.L. (Eds.), Human Choice and Climate Change. Battelle Press, Columbus, Ohio, pp. 327-399.

Rokeach, M., 1968. Belief, attitudes and values : A Theory of Organization and Change. Jossey-Bass, San Fransisco. 230.

Rokeach, M., 1973. The nature of human values. The Free Press, New York. 438.

Russelle, M.P., Entz, M.H., Franzluebbers, A.J., 2007. Reconsidering integrated crop-livestock systems in North America. Integrated Crop-Livestock Systems for Profit and Sustainability. Papers from the ASA annual meeting, Salt Lake City, Utah, USA, 8 November 2005., pp. 325-334.

Russelle, M.P., Franzluebbers, A.J., 2007. Introduction to Symposium: Integrated Crop-Livestock Systems for Profit and Sustainability. Agronomy Journal 99, 323-324.

Ryschawy, J., Choisis, N., Choisis, J.P., Gibon, A., 2013. Paths to last in mixed crop-livestock farming: lessons from an assessment of farm trajectories of change. Animal 7, 673-681.

Ryschawy, J., Joannon, A., Gibon, A., soumis. La polyculture-élevage : enjeux et questions de recherche. Une revue. Cahiers Agricultures.

Sadok, W., Angevin, F., Bergez, J.E., Bockstaller, C., Colomb, B., Guichard, L., Reau, R., Messean, A., Dore, T., 2009. MASC, a qualitative multi-attribute decision model for ex ante assessment of the sustainability of cropping systems. Agronomy for Sustainable Development 29, 447-461.

Samurçay, R., Pastré, P., 1998. L'ergonomie et la didactique. L'émergence d'un nouveau champ de recherche : didactique professionnelle. Recherche et Ergonomie, Toulouse, pp. 119-127.

Schiere, J.B., Ibrahim, M.N.M., Keulen, H.v., 2002. The role of livestock for sustainability in mixed farming: criteria and scenario studies under varying resource allocation. Agriculture, Ecosystems & Environment 90, 139-153.

Schiere, J.B., Kater, L., 2001. Mixed crop-livestock farming. A review of traditional technologies based on literature and field experiences. FAO Animal Production and health paper 152, 73.

Schön, D., 1983. The reflective practitioner. How professionals think in action. Basic Book, Harper Collins, New-York, USA

Schön, D., 1987. Educating the reflexive practitionner : toward a new design for teaching and learning in the professions. Jossey-Bass, San Francisco, California. 345.

Schwartz, S.H., Bilsky, W., 1987. Toward a universal psychological structure of human values. Journal of Personality and Social Psychology 53, 550-562.

Schwartz, S.H., Bilsky, W., 1990. Toward a theory of universal content and structure of values: extensions and cross-cultural replications. Journal of Personality and Social Psychology 58, 878-891.

Schwartz, Y., 1992. Une science du sujet singulier est-elle possible ? In: Schwartz, Y. (Ed.), Travail et Philosophie. Convocations Mutuelles. Octares, Toulouse, pp. 217-236.

Schwartz, Y., 2007. Du "détour théorique" à l'"activité" comme puissance de convocations des savoirs. Education Permanente 170, 13-23.

Schwartz, Y., 2009. Produire des savoirs entre adhérence et désadhérence. In: Beguin, P., Cerf, M. (Eds.), Dynamique des savoirs, dynamique des changements. Octares, Toulouse, pp. 15-28.

Schwartz, Y., Durrive, L., 2003. Travail et ergologie. Entretiens sur l'activité humaine. Octarès, Toulouse. 308.

Sebillotte, M., 1978. Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique. Compte rendu Académie Agriculture Française.

Sebillotte, M., 1990. Système de culture : un concept opératoire pour les agronomes. Les systèmes de cultures. L Combe et D Picard Ed., INRA, Paris, 165-196.

Sebillotte, M., Soler, L.G., 1988. Le concept de modèle général et la compréhension du comportement de l'agriculteur. C.R. Acad. Agric. Fr. 74, 59-70.

Sebillotte, M., Soler, L.G., 1990. Les processus de décision des agriculteurs. In: Brossier, J., Vissac, B., Le Moigne, J.L. (Eds.), Modélisation systémique et système agraire : Décision et organisation : Actes du séminaire du département de recherches sur les systèmes agraires et le développement (SAD). INRA, St-Maximin, France, pp. 93-117.

Sen, A., 1999. L'économie est une science morale. La découverte. 126.

Seve, L., 1969. Marxisme et Théorie de la Personnalité. Broché, Paris. 509.

Seve, L., 1987. La personalité en gestation. Je, sur l'Individualité. Messidor, pp. 209-249.

Simmel, G., 1922. Lebensanschauung. Vier metaphysische Kapitel. Duncker et Humblot, München, Leipzig. 239.

Simon, H.A., 1969/1991. Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel. Dunod, Paris.

Simon, H.A., 1978. Rationality as Process and as Product of Thought. . The American Economic Review 65, 1-16.

Smith, A., 2007. Translating Sustainabilities between Green Niches and Socio-Technical Regimes. Technology Analysis & Strategic Management 19, 427–450.

Smith, A., Stirling, A., Berkhout, F., 2005. The governance of sustainable socio-technical transitions. Res. Policy 34, 1491-1510.

Soussana, J.F., Lemaire, G., 2014. Coupling carbon and nitrogen cycles for environmentally sustainable intensification of grasslands and crop-livestock systems. Agriculture, Ecosystems & Environment 190, 9-17.

Staudenmaier, J.M., 1985. Technology's Storytellers. MIT Press, Cambridge, Massachusets. 282.

STRN, 2010. A mission statement and research agenda for the Sustainability Transitions Research Network. p. 27.

Suchman, L., 1987. Plans and situated actions: the problem of human machine interaction. Cambridge University Press, New York. 203.

Teiger, C., 1993. L'approche ergonomique : du travail humain à l'activité des hommes et des femmes au travail. Education Permanente 116, 73-96.

Teiger, C., 2007. De l'irruption de l'intervention dans la recherche en ergonomie. Education permanente 170, 35-49.

Teissier, J.H., 1978. Relations entre techniques et pratiques. INRAP, pp. 1-13.

Temple, L., Bakry, F., Marie, P., 2011. Innovations sociales pour éliminer les pesticides dans les bananeraies : les conditions de mobilisation du travail. In: Beguin, P., Dedieu, B., Sabourin, E. (Eds.), Le travail en agriculture : son organisation et ses valeurs face à l'innovation. L'Harmattan, Paris (France), pp. 115-134.

Thornton, P.K., Kristjanson, P.M., Thorne, P.J., 2010. Measuring the potential impacts of improved food-feed crops: methods for ex ante assessment. Field Crops Research 84, 199-212.

Tonniës, F., 1923. Zweck und Mittel im sozialen Leben. Erinnerungsgabe für Max Weber, Munich-Leipzig, pp. 235-270.

Touraine, A., 1973. La production de la société. Seuil, Paris. 543.

Van Keulen, H., Schiere, H., 2004. Crop-Livestock Systems: Old wine in new bottles? In new directions for a diverse planet., 4th International Crop Science Congress, Brisbane, Australia.

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

Vereijken, P., 1997. A methodical way of prototyping integrated and ecological arable farming systems (I/EAFS) in interaction with pilot farms. European Journal of Agronomy 7, 235-250.

Verillon, P., Rabardel, P., 1995. Artefact and cognition: a contribution to the study of thought in relation to instrumented activity. European Journal of Psychology in Education 9, 77–101.

Vermersch, D., 2007. L'éthique en friche. Quae, Versailles. 118.

Vermersch, P., 2010. L'entretien d'explicitation. ESF, Issy-les-Moulineaux. 220.

Vertes, F., Delaby, L., Ruiz, L., Moreau, P., Gascuel-Odoux, C., 2011. Une méthode pour co-construire et évaluer des options de réduction de pertes N en exploitations sur des bassins-versants côtiers vulnérables. 18, Rencontres recherches Ruminants, Paris, p. 252.

Veysset, P., Bebin, D., Lherm, M., 2005. Adaptation to Agenda 2000 (CAP reform) and optimisation of the farming system of French suckler cattle farms in the Charolais area: a model-based study. Agricultural Systems 83, 179-202.

Vissac, B., 2002. Les vaches de la république. Saisons et raisons d'un chercheur citoyen. INRA, Paris. 503.

Vygotski, L.S., 1930 /1985. La méthode instrumentale en psychologie. In: Schneuwly, B., Bronckart, J.P. (Eds.), Vygotski aujourd'hui. Delachaux et Niestlé, Paris.

Wilkins, R.J., 2008. Eco-efficient approaches to land management: a case for increased integration of crop and animal production systems. Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences 3673, 517-525.

Yin, R.K., 1990. Case Study Research-Design and methods. Sage. 312.

Zebus, M.F., 1999. Paysannerie et économie de plantation. Le cas de la Guadeloupe 1848-1980. Ruralia 5, 55-83.