SNOWMAN NETWORK
Knowledge for sustainable soils

Project No. SN-03/10

SAS-STRAT

Sustainable Agriculture and Soil: comparative study of strategies for managing the integrated quality of agricultural soils in different regions of Europe / Belgium, France, Netherlands

WP 5 - Belgian Case Study

L'agriculture de conservation des sols en Région wallonne

AUDREY VANKEERBERGHEN et PIERRE M. STASSART

SEED, Campus Environnement Arlon

Université de Liège

Mars 2014

p.stassart@ulg.ac.be

Start date of project: **01.10.2011**

Project duration: 24 months (2011 – 2013)

End date of project: **30.09.2013**

Date of report: 13.03.2013

Project coordinator: Gilles HÉRIARD DUBREUIL

Name of coordinator organisation: Mutadis

Table des matières

1. Introduction 4
2. Stratégies pour la gestion de la qualité des sols en Région Wallonne et contribution de la présente recherche 6
2.1. Principaux acteurs impliqués dans l'agriculture de conservation et la gestion de la qualité des sols en Région Wallonne .....
2.2. « Etat de l'art » de la recherche sur la qualité des sols en Région Wallonne .....
2.2.1. Projets SNOWMAN (terminés et en cours): .....
2.2.2. Autres programmes de recherche financés par le Service Public de Wallonie: .....
2.3. Contexte général des politiques et de la recherche en matière de qualité des sols .....
2.4. Contribution de notre recherche .....
3. Cadre théorique: la perspective multi-niveaux et l'hypothèse de l'*insularisation* 14
4. Méthodologie 16
4.1. Une approche multi-niveaux .....
4.2. Collaboration avec Greenotec .....
4.3. Entretiens .....
4.4. Observation participante .....
4.5. Organisation d'un séminaire multi-acteurs .....
4.6. Conférence de restitution au Service Public de Wallonie (SPW – DGO3) .....
5. L'étude de cas 19
5.1. Qu'est-ce que l'agriculture de conservation ? .....
5.2. L'agriculture de conservation en Région Wallonne et l'association Greenotec .....
5.3. Transition des agriculteurs vers l'agriculture de conservation .....
5.3.1. Le retrait du labour comme déstabilisation du régime .....
5.3.2. L'évolution du travail du sol : un continuum de pratiques et d'apprentissage .....
5.3.3. La transformation de la conception du sol : un point de basculement dans l'insularisation .....
5.3.4. Reconfigurations supplémentaires dans le processus d'insularisation .....
1) Requalification des principes de fertilisation .....
2) Les couverts végétaux comme « outils agronomiques multifonctions » .....
3) Raisonner la production et les produits phytosanitaires .....
4) Continuités et distances avec le modèle professionnel conventionnel .....
6. Discussion 31
6.1. Quelles sont les différentes conceptions des notions de "sol", "qualité du sol" et "conservation du sol"? .....
6.1.1. Le sol comme « support » *versus* le « sol vivant » .....
6.1.2. Deux approches différentes dans la gestion de la qualité des sols .....
6.1.3. Le sol comme support pour l'apprentissage collectif .....
6.1.4. Processus de co-évolution entre les acteurs et le sol .....
6.1.5. Confrontation de deux conceptions différentes de la qualité du sol .....
6.2. Le glyphosate: le point faible de l'agriculture de conservation .....
6.3. Importance de l'apprentissage collectif et du rôle de Greenotec .....
6.4. Prospective .....
7. Conclusions et recommandations 38
7.1. L'agriculture de conservation et la gestion durable de la qualité des sols: opportunités .....
1) Approche holiste et fonctionnelle de la qualité des sols .....
2) Redéfinition de la qualité des sols et de la biodiversité .....
3) Intégration de la biodiversité dans les pratiques agricoles .....

4) Transformation endogène et systémique .....
7.2. L'agriculture de conservation et la gestion durable de la qualité des sols: enjeux .....
1) Intéresser les agriculteurs aux problèmes de dégradation des sols.....
2) Générer un changement profond et systémique des pratiques .....
3) Soutenir une bonne orientation de l'agriculture de conservation .....
7.3. Recommandations .....
1) Renforcer une approche transversale de la qualité des sols dans les politiques publiques .....
2) Reconnaître la conception holiste de la qualité des sols en agriculture de conservation et ses conséquences en termes de gestion durable des sols .....
3) Soutenir une approche holiste de la qualité des sols dans les programmes de recherche .....
4) Soutenir la gestion de la qualité des sols par le soutien du processus de transition .....
5) Soutenir le processus de transition par l'intermédiaire du soutien des collectifs d'agriculteurs .....
8. Bibliographie.....44
9. Annexes.....48
Annexe 1. Convention de collaboration entre l'ULg et Greenotec .....
Annexe 2. Programme du séminaire multi-acteurs à Namur.....
Annexe 3. Guide d'entretien utilisé avec les agriculteurs .....
Annexe 4. Liste des activités de disséminations.....
Annexe 5. Participation conférence internationale – 1.....
Annexe 6. Participation conférence internationale – 2.....
Annexe 7 Participation conférence internationale – 3.....
Annexe 8. Participation conférence internationale – 4.....
Annexe 9. Participation conférence internationale – 5.....
Annexe 9. Publication à paraître 1 – abstract .....
Annexe 10. Publication à paraître 2 – abstract .....

0. Remerciements

Cette recherche a été réalisée dans le cadre du projet SAS-STRAT au sein du réseau Snowman, financé par la subvention RW, AM 6 juillet 2011 (DGARNE). Nous remercions les membres de notre comité technique et, en particulier, Esther Goidts, Hélène Cordonnier et Aline Dejonckheere pour le suivi qu'elles ont donné à cette recherche ainsi que pour leurs diverses relectures et apports.
Nos remerciements vont ensuite à Frédéric Goulet pour nos échanges qui ont fait émerger l'idée de l'insularisation ainsi qu'à tous les reviewers et discutants des différents congrès auxquels nous avons participé dans le cadre du projet et qui nous ont permis d'avancer dans notre processus de réflexion. Enfin, nous remercions l'ASBL Greenotec pour leur collaboration sur le terrain et leur disponibilité.

1. Introduction

La présente recherche étudie la question de la qualité des sols par l'analyse de la transition vers l'agriculture de conservation qui est réalisée par des agriculteurs sur le territoire de la Région Wallonne (Belgique). L'agriculture de conservation est un modèle agricole qui vise à maintenir la fertilité des sols et à prévenir leur érosion par l'application de trois principes : la réduction du travail du sol (techniques sans labour), la couverture permanente des sols et des rotations de cultures adaptées. Pour les agriculteurs, les techniques sans labour sont avant tout une solution pour répondre à des problèmes qui peuvent être d'ordre technique ou économique : elles permettent à la fois de cultiver sur un sol très argileux ou caillouteux et de faire des économies de carburants et de main d'œuvre. Aussi, l'agriculture de conservation rencontre plusieurs enjeux sociétaux et politiques actuels liés à la qualité des sols : sa capacité à maintenir la fertilité des sols et à prévenir leur érosion permet à l'agriculture de conservation d'être considérée comme un outil pour la préservation de la qualité des sols.

Cette analyse se positionne dans le cadre de la perspective multi-niveaux développée par Geels (2002) et Geels et Schot (2007). Dans cette perspective, les processus de transition sont interprétés comme des dynamiques d'interactions entre trois niveaux d'analyse : les niches d'innovation, le régime socio-technique et le paysage socio-technique. Ce cadre d'analyse permet de mettre la transition vers l'agriculture de conservation en relation avec le régime dominant des pratiques agricoles : l'agriculture conventionnelle. Cela permet également de considérer la trajectoire des agriculteurs dans une échelle plus large d'analyse qui inclut d'autres acteurs impliqués dans la gestion de la qualité des sols, principalement des chercheurs et des décideurs politiques. Notre travail de terrain résulte de cette perspective multi-niveaux. Nos enquêtes menées sur le terrain comportent 5 niveaux : les pratiques et trajectoires des agriculteurs, le processus d'apprentissage collectif, les activités de l'asbl Greenotec, les institutions publiques wallonnes et les chercheurs. Grâce à une analyse des trajectoires individuelles et collectives vers la transition, la présente recherche tente de comprendre comment les nouvelles pratiques liées à l'agriculture de conservation peuvent alimenter la question de la gestion de la qualité des sols et ouvrir de nouvelles opportunités pour les agriculteurs, l'administration publique et les politiques régionales en terme de gestion de la qualité des sols.

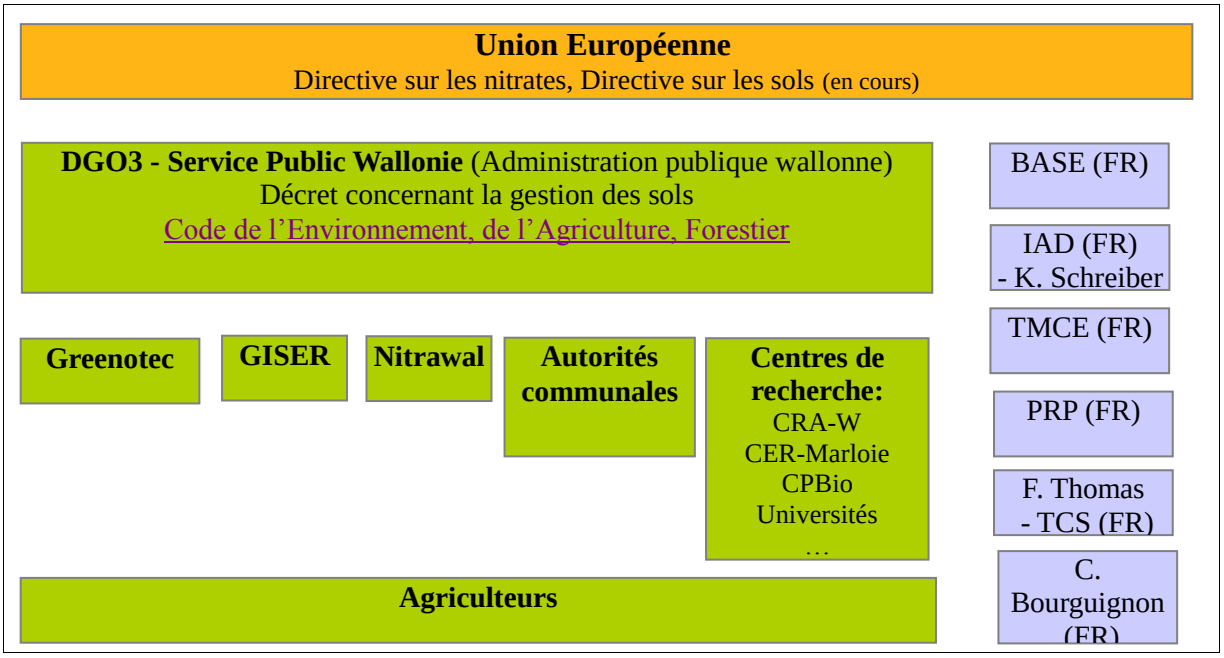
Cette recherche s'inscrit dans plusieurs enjeux soulevés par le projet SAS-STRAT :

- Analyser les qualités de sols identifiées et expérimentées par les différents intervenants ;
- Analyser les conditions d'une intégration entre l'agriculture de conservation et les enjeux de conservation des sols cultivés ;
- Analyser les réussites et les échecs des approches régionales visant à une gestion intégrée des qualités et fonctions des sols cultivés.

2. Stratégies pour la gestion de la qualité des sols en Région Wallonne et contribution de la présente recherche

Cette partie vise à dessiner un cadre général stratégique pour la gestion de la qualité des sols et pour la recherche en Région Wallonne.

2.1. Principaux acteurs impliqués dans l'agriculture de conservation et la gestion de la qualité des sols en Région Wallonne



A l'échelle de l'**Union Européenne**, plusieurs politiques européennes concernant l'eau, les déchets, les produits chimiques, la prévention de la pollution industrielle, la protection de la nature, l'usage de pesticides et l'agriculture contribuent à promouvoir la protection des sols. Jusqu'à présent, les seules politiques spécifiques au sol sont 1) la communication « Vers une stratégie thématique pour la protection des sols » (COM/2002/0179)[1] adoptée par la Commission Européenne et qui identifie différentes menaces exercées sur les sols et 2) la proposition de directive définissant un cadre pour la protection des sols (COM/2006/232)[2]. Ces mesures ont permis de mettre à l'agenda des pays européens les enjeux liés à la protection du sol.

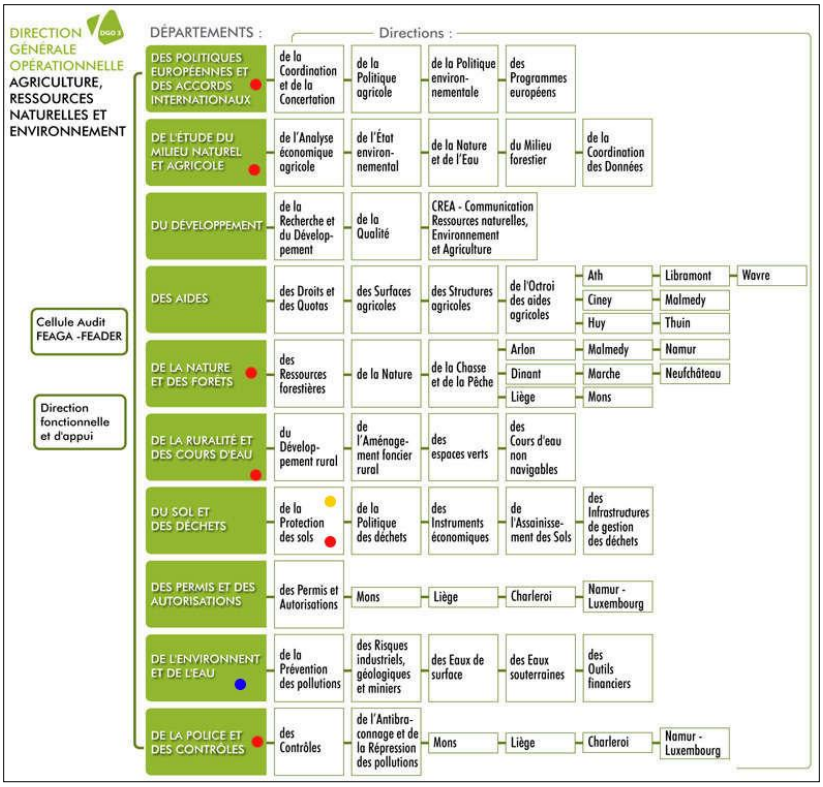
Au niveau de la Région Wallonne, la **DGO3** (Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement) est l'instance compétente en matière de gestion de la qualité des sols. Les problèmes qui ont été identifiés par ces institutions sont

[1] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2002:0179:FIN:FR:PDF
[2] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0232:FIN:FR:PDF

principalement les problèmes d'érosion et de pollution. Le décret wallon prévoyant la gestion du sol (5 décembre 2008) soulève les enjeux de pollution et d'épuisement des sols.

La qualité des sols est une problématique transversale aux différents départements de la DGO3 (voir les points rouges dans le schéma ci-dessous). Afin de répondre à ce problème, un comité informel de gestion du sol (le Comité de gestion des sols) a été formé. Ce comité rassemble des membres des différents départements concernés qui se rencontrent environ trois fois par an.

DGO3 - Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement



La Direction de la Protection des sols (point jaune sur le schéma) est chargée du financement du projet SAS-STRAT. Ses membres ont participé aux discussions liées au projet de Directive Sol au niveau européen et ont démontré un grand intérêt pour la présente recherche. Aussi, il est intéressant de noter que le département en charge de subventionner **Greenotec** (l'un des principaux acteurs impliqués dans l'agriculture de conservation en Région Wallonne) n'est pas identifié dans l'administration comme étant impliqué directement dans la gestion de la qualité des sols (point bleu sur le schéma). D'après le fonctionnaire en charge de la subvention de Greenotec, cette association est avant tout subventionnée parce que l'agriculture de conservation est un moyen de promouvoir de « bonnes pratiques agricoles » et d'intégrer des aspects environnementaux en agriculture (le sol faisant partie des aspects environnementaux sans être le principal objectif). L'asbl Greenotec sera présentée plus en détail dans le point 5.2.

La DGO3 subventionne également d'autres organismes impliqués dans la gestion de la qualité des sols, c'est le cas notamment des projets GISER et Nitrawal. **GISER** est un groupe de chercheurs de l'Université de Liège – Gembloux AgroBioTech et de l'Université Catholique de Louvain qui travaillent en étroite collaboration avec l'administration publique. Les objectifs sont d'améliorer les connaissances concernant l'érosion des sols, de suggérer des recommandations techniques, de stimuler les échanges d'expériences et de fournir des

informations sur les méthodes pour effectuer une gestion intégrée des sols, des inondations et de l'érosion. GISER recommande les techniques sans labour et la couverture du sol pour prévenir l'érosion du sol, les ruissellements et les inondations. **Nitrawal** est une association sans but lucratif (ASBL) qui vise à soutenir les agriculteurs dans la protection de la pollution au nitrate des ressources en eau. Ces deux associations travaillent en collaboration étroite avec **Greenotec** lors d'expérimentations, pour l'organisation d'activités, l'échange d'informations, etc.

Les **autorités communales** quant à elles sont concernées par les problèmes d'inondations et de coulées de boue. Elles travaillent souvent en collaboration avec GISER pour l'aménagement du territoire en vue de résoudre ces problèmes. L'une d'entre elles a travaillé avec Greenotec pour intégrer les techniques sans labour dans la gestion des inondations et des coulées de boue.

Parmi les recherches scientifiques, très peu sont menées spécifiquement sur l'agriculture de conservation. Le Centre de Recherche Agronomique Wallon (**CRA-W**) a réalisé des expérimentations de techniques sans labour pendant quelques années. Dans les années '90, il a collaboré avec plusieurs agriculteurs et a participé à la fondation de Greenotec.

L'agriculture de conservation est un modèle transnational circulant à travers un certain nombre de firmes agricoles, d'organisations d'agriculteurs et de scientifiques. Nous ne pouvons donc pas énumérer toutes les associations et les firmes qui jouent un rôle dans le développement de l'agriculture de conservation en Région Wallonne. Néanmoins, il semble intéressant de souligner que l'influence la plus directe connue sur le territoire wallon vient de la France qui partage la même tradition linguistique. Nous pouvons identifier plusieurs **coopératives, chercheurs et sociétés françaises** (Base, IAD, TMCE, PRP, etc) qui jouent un rôle dans la diffusion des pratiques en agriculture de conservation et de la représentation du « sol vivant ».

Les problèmes de qualité des sols identifiés par les agriculteurs :

- Le tassement des sols,
- La « résistance » des sols au labour (sol très argileux ou caillouteux),
- L'érosion des sols,
- La perte de fertilité des sols.

Les problèmes de gestion du sol identifiés par les agriculteurs:

- Les lacunes dans les recherches publiques menées sur les techniques sans labour, les cultures intermédiaires, les alternatives aux fertilisants/protections par les plantes, etc., qui freinent le développement et l'amélioration des pratiques des agriculteurs.
- L'absence d'une gestion collective agricole des bassins versants : absence de consultation entre les agriculteurs avant la plantation de cultures. Ceci peut conduire à des situations où, par exemple, une large part d'un même bassin versant est implantée avec des pommes de terre la même année, ce qui accroît le risque d'érosion et de ruissellement.
- L'absence d'indicateurs biologiques pour la qualité des sols.
- Le cadre réglementaire en vigueur en Région Wallonne qui vise à éviter un surplus d'azote dans les sols, interdit les cultures de légumineuses après l'apport de matière organique en été et limite les proportions de légumineuses à 50% dans les Zones Vulnérables[3]. Comme les légumineuses sont considérées comme étant vitales pour

[3] Les Zones Vulnérables sont des zones de terre qui drainent les eaux polluées ou ayant un risque de pollution et qui contribuent à la pollution au nitrate. En Région Wallonne, ces zones couvrent environ 70% des surfaces agricoles (Vandenberghe et al. 2013) et sont principalement situées dans les zones de cultures.

la fertilisation du sol par les agriculteurs, ces mesures sont matières à débat avec les autorités publiques (nous y reviendrons par la suite)[4].

2.2. « Etat de l'art » de la recherche sur la qualité des sols en Région Wallonne[5]

2.2.1. Projets SNOWMAN (terminés et en cours):

- **Call 3 – start 1.10.2011**
  - SAS-STRAT
    - Sustainable Agriculture and Soil: comparative study of strategies for managing the integrated quality of agricultural soils in different regions of Europe / Belgium, France, Netherlands http://www.snowmannetwork.com/main.asp?id=120
  - IBRACS
    - Integrating Bioavailability in Risk Assessment of Contaminated Soils: opportunities and feasibilities http://www.snowmannetwork.com/main.asp?id=116

- **Call 4 – start 1.10.2013**
  - URBAN SOIL
    - Relationship between City-Dwellers and soils : how to use urban and peri-urban soils to face the urban challenge ? http://www.snowmannetwork.com/main.asp?id=261

2.2.2. Autres programmes de recherche financés par le Service Public de Wallonie:

- **REQUASUD (Réseau Qualité Sud)** (1989 -)
  - Université de Liège, Université Catholique de Louvain, Centre wallon de recherches agronomiques
  - REQUASUD est une asbl qui gère un réseau de laboratoires d'analyses dans le domaine de l'agriculture et de l'agro-alimentaire (une branche de ce réseau est spécialisée dans l'analyse de sol) ainsi qu'une importante base de données liées à ces analyses.
  - http://www.requasud.be

- **PCNSW (Projet de cartographie numérique des sols de Wallonie)** (2000 -)
  - Université de Liège – Gembloux Agro-BioTech
  - Projet de numérisation de cartes des sols en Région wallonne.

- **POLLUSOL** (2001-2003; 2009-2012)
  - Université de Liège – Gembloux Agro-BioTech
  - Université Catholique de Louvain
  - Cartographie et détermination des teneurs des sols en éléments traces

[4] La régulation des légumineuses est actuellement en débat du fait de la révision du "Programme de Gestion Durable de l'Azote".

[5] Cette liste est non-exhaustive et n'inclut pas les projets menés par la Région Flamande.

métalliques
    - http://dial.academielouvain.be/handle/boreal:120375?site_name=BOREAL

- **ALURE** (2005 – 2007)
    - Université Catholique de Louvain
    - Elaboration d'un "Livret de l'agriculture" sur les méthodes de prévention du ruissellement et de l'érosion des sols agricoles en Région wallonne. Méthodologie d'évaluation des risques liés au ruissellement et à l'érosion. Evaluation de l'impact des mesures agro-environnementales sur ces risques.

- **ERRUISSOL (ÉRosion- RUISsellement-SOL)** (2005 - 2008)
    - Université de Liège – Gembloux Agro-BioTech
    - Cartographie de l'érosion hydrique et des risques de ruissellement en Région wallonne.

- **ELIPSOL (2007-2008)**
    - Université Catholique de Louvain
    - État de l'art de la protection des sols en Région wallonne. Identification des sols sujets à la battance et à la compaction.

- **CAPASOL** (2006-2007)
    - Université Catholique de Louvain
    - Sur base de la cartographie des teneurs des sols en éléments traces métalliques, CAPASOL vise à étudier la capacité de sols à recevoir de la matière organique et à améliorer l'épandage de matière organique en regard des risques environnementaux.

- **GISER (Gestion intégrée sol – eau – ruissellement)** (2009 -)
    - Université de Liège – Gembloux Agro-BioTech et Université Catholique de Louvain
    - GISER est la continuité des projets ERRUISSOL et ELIPSOL. GISER est un pôle de recherche et d'information technique sur l'érosion des terres agricoles en Région wallonne qui a pour mission d'améliorer les connaissances sur les phénomènes érosifs, d'émettre des recommandations techniques, de stimuler les partages d'expériences, et d'informer sur les méthodes de Gestion intégrée Sol Erosion Ruissellement.
    - http://www.giser.be/

- **COMPACTION SOLS I (2008 – 2011)**
    - Université de Liège – Gembloux Agro-BioTech
    - Elaboration et mise en oeuvre d'une méthodologie d'évaluation des risques de compaction des sols agricoles et forestiers en Région wallonne en s'appuyant sur le projet de directive-cadre européenne sur la protection des sols (COM/2006/232)

- **COMPACTION SOLS II (2010 –)**
    - Université de Liège – Gembloux Agro-BioTech
    - Cartographie des sols sujets au risque de compaction. Elaboration d'un outil de gestion des sols agricoles et forestiers ayant pour but de réduire les risques de compaction engendrés par les pratiques agricoles et forestières.

- **Convention SPW-ULg « Appréciation des indicateurs biologiques comme outils**

d'évaluation de la qualité des sols » (avril 2009 – novembre 2010)

- Université de Liège – Faculté des Sciences – Département de Biologie, Ecologie et Evolution – Laboratoire d'Écologie végétale et microbienne (dir. M. Carnol)
- Appréciation des indicateurs biologiques comme outils d'évaluation de la qualité des sols
- Malchair, S., Halen, H., Moutier, M., Carnol, M., 2010. Appréciation des indicateurs biologiques comme outils d'évaluation de la qualité des sols - Rapport final de la convention ULg-SPW [WWW Document]. URL http://orbi.ulg.ac.be/handle/2268/76044.

- **PROSENSOL**
  - Projet Intereg IV (Wallonie, Flandre, Nord-France) – partenaires wallons: Université catholique de Louvain – Earth and Life Institute / Environmental Sciences ELI-e)
  - CAPASOL a pour but de conscientiser le grand public à la protection des sols et de promouvoir des mesures de protection des sols.
  - www.prossensol.eu

- **ClimEro**
  - Université de Liège – Gembloux Agro-BioTech
  - ClimEro vise à étudier l'érosivité de la pluie dans le contexte des changements climatiques actuels et futurs. Il s'intéresse également aux techniques de lutte contre les pertes en sol. Un partenariat a été établi avec Greenotec.
  - www.gembloux.ulg.ac.be/systemes-sol-eau/?page_id=266

- **SATUPHOS** (2007 – 2010)
  - Université Catholique de Louvain
  - Cartographie de la saturation des sols agricoles en phosphore et de perspectives d'évolution compte tenu des apports de matières organiques
  - Meunier, Céline ; Pereira, Benoît ; Houben, David ; Sonnet, Philippe. *Rapport final de la convention de recherche intitulée "Etat des lieux du taux de saturation en phosphore des sols agricoles de la Région Wallonne et perspectives d'évolution compte tenu des apports de matière organique (acronyme : SATUPHOS)"*, 2010. 290 p. http://hdl.handle.net/2078.1/73366

- **QUALISOL** (2010)
  - Centre d'Economie Rurale (CER Groupe) and Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech (Ulg-GxABT)
  - Détermination de la qualité biologique des sols agricoles et forestiers en Région wallonne

- **VALMO : Comparaison de l'utilisation des matières organiques sur la fertilité des sols** (2011 –)
  - AGRA-OST
  - Etude de l'impact de la fertilisation avec du digestat sur la fertilité, le taux de matière et la vie des sols. Élaboration d'un outil informatique pour établir un programme de fertilisation raisonnée pour les agriculteurs.

- **CONTASOL** (2011 – 2012)
  - Centre wallon de recherches agronomiques

- Evaluation des flux d'éléments polluant liés aux matières fertilisantes épandues sur les sols agricoles.
- http://www.cra.wallonie.be/fr/19/les-projets/284

- **AlteraSol** (2013 –)
  - Université de Liège – Gembloux Agro-BioTech
  - En collaboration avec le PCNSW, le projet vise à développer et mettre en œuvre une méthodologie d'échantillonnage et de détermination des sols ayant pour but d'évaluer la contamination des sols.
  - http://www.gembloux.ulg.ac.be/systemes-sol-eau/?page_id=725

- **CARBIOSOL (Carbone organique, biomasse et activité microbienne des sols : vers un indicateur de la qualité des sols de Wallonie)** (2013 – 2014)
  - Université de Liège et Université Catholique de Louvain
  - Cartographie de la teneur en carbone dans les sols agricoles et forestiers en Région wallonne. Définition de références pour les indicateurs de la qualité biologique des sols (identifié dans la convention 2009-2010). Elaboration d'un guide pour la gestion des matières organiques.

2.3. Contexte général des politiques et de la recherche en matière de qualité des sols

La plupart des recherches mentionnées précédemment abordent principalement les aspects physiques et chimiques de la qualité des sols. Ceci révèle une approche dominante en sciences du sol et en agronomie qui considère la qualité et la gestion des sols selon des paramètres physiques et chimiques, notamment par le développement d'indicateurs physiques et chimiques de la qualité des sols. La dimension biologique, quant à elle, a souvent été laissée de côté et les recherches pour le développement d'indicateurs biologiques des sols sont assez récentes. À ce jour, en Région Wallonne, seule l'étude du Laboratoire Ecologie Végétale et Microbienne de l'Université de Liège menée en 2009-2010 s'est attardée à faire l'évaluation des indicateurs biologiques pour estimer la qualité des sols. Cette légère évolution des recherches accompagne un changement conceptuel dans les sciences du sol depuis environ deux décennies et à travers lequel la dimension biologique du fonctionnement des sols gagne en intérêt en même temps qu'en preuves scientifiques et en mise en œuvre dans la gestion des sols (Doran, 2002 ; Gobat, 2010). Cependant, même si les recherches concernant des paramètres biologiques se développent dans certains pays européens, l'usage de ces paramètres pour la gestion des sols (Malchair et al. 2010), ainsi que son intégration dans les sciences agronomiques, reste tout à fait limité. Ces lacunes sont en contradiction avec la communication de la Commission Européenne « Vers une stratégie thématique pour la protection des sols » (COM/2002/0179)[6] qui identifie la menace liée au déclin de la biodiversité des sols. Jusqu'à présent, la conservation de la biodiversité des sols, qui est une question centrale en agriculture de conservation, n'apparaît pas comme étant une priorité pour les États Membres.

Le Service Public de Wallonne (SPW) a mis en place un programme de gestion de la qualité des sols en Région Wallonne. Ce programme vise à établir des mesures de prévention et de remédiation pour les différentes altérations identifiées par la Commission Européenne (COM/2002/0179) et de fournir une orientation stratégique pour les politiques. Dans le cadre

[6] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2002:0179:FIN:FR:PDF

de ce programme, plusieurs outils ont été développés, dont une carte numérique très détaillée des sols dans toute la Région Wallonne, mise à jour à plusieurs reprises. Par ailleurs, le SPW a réalisé plusieurs rapports sur la transformation de la qualité des sols, c'est le cas notamment du rapport d'analyse environnemental qui fait l'inventaire de l'état des sols sur le territoire wallon ainsi que de ses modifications[7] ou de la synthèse de rapports REQUASUD[8]. Parallèlement au financement de projets de recherche concernant le sol, une des stratégies du SPW est la mise en place d'une réglementation spécifique à la gestion des sols. Actuellement, les problèmes liés aux sols sont abordés dans différents textes juridiques : Décret déchets, Code Forestier, Code de l'environnement, Code wallon de l'agriculture, Conditionnalités agricoles, Programme de gestion durable de l'azote – PDGA, etc. Cependant, le Décret du 5 décembre 2008 concernant la gestion du sol reste la seule réglementation qui s'occupe spécifiquement du sol. Ce décret vise à prévenir l'épuisement et la pollution des sols par l'identification des sources possibles de pollution, l'organisation des études établissant la présence de polluants et la détermination des modalités de nettoyage de ces sols pollués. Ce décret franchit une étape importante dans la construction d'un cadre réglementaire lié à la qualité des sols en Région Wallonne mais il reste largement limité parce qu'il se focalise sur la pollution des sols. Plus largement, il semble que la plupart des stratégies publiques wallonnes actuelles liées au sol se concentrent sur l'érosion et la pollution des sols ainsi que sur le lessivage des nitrates et s'occupent peu des autres menaces et modifications du sol. Ceci contraste avec l'intérêt porté par certaines administrations publiques, comme le souligne cette déclaration d'une fonctionnaire du SPW : « la conservation des sols n'est pas seulement une question de labour, c'est également une question de conservation de la biodiversité des sols ».

2.4. Contribution de notre recherche

Le projet SAS-STRAT focalise expressément sur la qualité des sols agricoles. L'étude de cas wallonne s'occupe de la transition vers l'agriculture de conservation. L'agriculture de conservation a un potentiel dans la conservation des sols en Région Wallonne grâce aux techniques sans labour et de couverture du sol qui y sont associées. Il s'agit, par exemple, de l'un des outils promus par le projet GISER pour prévenir l'érosion et améliorer la matière organique. Pour l'instant, il n'existe pas de politique publique pour soutenir la transition vers l'agriculture de conservation (à l'exception du financement de l'association Greenotec) qui reste une initiative portée par les agriculteurs. Notre porte d'entrée, l'analyse des trajectoires des agriculteurs est donc une porte d'entrée empirique. À travers plusieurs questions, notre analyse articule cette étude empirique avec les enjeux de gestion de la qualité des sols :

- Qu'est-ce que la gestion durable des sols apprend de la transition vers l'agriculture de conservation ?
- Quel est le potentiel de l'agriculture de conservation dans la gestion durable des sols ?
- Quelle est la perception des agriculteurs sur la qualité des sols ? Comment gèrent-ils la qualité de leurs sols ?
- Quelle est la perception des autres acteurs sur la qualité des sols ?
- Comment l'apprentissage collectif et l'expérimentation peuvent transformer la perception de la qualité des sols ?
- Quels sont les impacts de la transformation de la perception des sols sur l'ensemble des pratiques agricoles ?
- Quel type de gouvernance de la transition peut être menée pour la gestion durable des sols ?

[7] http://etat.environnement.wallonie.be/index.php?page=le-rapport-analytique-2006-2007
[8] http://orbi.ulg.ac.be/bitstream/2268/125313/1/VersionFinale.pdf

3. Cadre théorique: la perspective multi-niveaux et l'hypothèse de l'*insularisation*

Parmi les différents courants du champ émergeant des « *Sustainability Transition Studies* », nous situons notre analyse dans le cadre de la perspective multi-niveaux développée par Geels (2002) et Geels et Schot (2007). Dans cette perspective, les processus de transition sont interprétés comme des dynamiques d'interactions entre trois niveaux analytiques que Geels et Schot (2007) définissent de la manière suivante :

1) Les *niches d'innovation* constituent des espaces où les innovations radicales émergent pour ensuite mûrir et progresser tout en étant plus ou moins protégées de la pression de sélection exercée par le *régime*.
2) Les *régimes socio-techniques* sont des ensembles de normes et croyances, de routines cognitives et régulation et d'acteurs, qui orientent les trajectoires des pratiques dans un certain domaine. La stabilité d'un *régime* repose sur la forte interdépendance entre ces différents éléments. Ceci génère un certain degré d'irréversibilité qui rend le *régime* plus ou moins résistant au changement.
3) Le *paysage socio-technique* est considéré comme l'environnement exogène au *régime.* Il est composé des macro-économies, des grands modèles de représentations culturelles et des développements macro-politiques.

D'un point de vue analytique, nous considérons le labour comme un des éléments constitutifs du *régime* de production de l'agriculture moderne, que l'on appelle communément « agriculture conventionnelle ». Comme le soulignent Goulet et Vinck, le labour peut être considéré comme une institution dans la mesure où il constitue à la fois un cadre normatif extériorisé, c'est-à-dire échappant aux individus, et intériorisé par ces derniers, qui oriente la trajectoire des pratiques agricoles.

> « …le lien qui attache l'agriculteur au labour est robuste ; en effet, le labour constitue une pratique encore profondément ancrée dans les normes professionnelles des agriculteurs et dans les recommandations des organismes prescripteurs (Chambres d'agriculture, coopératives). [...] Il est alors légitime de parler du labour comme d'une institution […] une prégnance de croyances et de conventions, soutenues en partie par des cadres juridiques et par des procédures opérationnelles standardisées » (Goulet and Vinck 2012, 205).

À partir de ce constat, nous postulons que l'agriculture de conservation en Région wallonne émerge comme une *niche* d'innovation en rupture avec le labour – institution du *régime* de l'agriculture conventionnelle[9]. L'émergence de cette *niche* est facilitée par plusieurs éléments du *paysage socio-technique* faisant pression sur le *régime* agricole, tels que les crises énergétiques qui ont mis en lumière les coûts du labour (carburant) et l'impact climatique de l'agriculture, la libéralisation des marchés agricoles qui posent le problème de la compétitivité de l'agriculture européenne, la montée à l'agenda politique de la question de la gestion de la qualité des sols (projet de Directive-cadre européenne sur la protection des sols), la reconnaissance de l'agriculture de conservation par la FAO ou encore les enjeux plus larges de développement durable liés à l'évolution de la PAC.

Certaines critiques adressées aux *Sustainability Transition Studies* pointent la difficulté de ce corpus théorique à caractériser la manière par laquelle le développement d'une innovation

[9] Nous tenons à préciser que nous faisons cette hypothèse dans le cas spécifique des pratiques et de l'encadrement de l'agriculture de conservation en Région wallonne. En effet, dans d'autres contextes, l'agriculture de conservation connaît ou a connu un développement différent qui ne permettrait peut-être pas de considérer celle-ci comme une *niche* en rupture avec le *régime* agricole dominant.

radicale au niveau d'une *niche* peut affecter un *régime* (Shove et al., 2010; Jorgensen, 2012; Berkhout et al., 2004). Pour décrire le processus qui permet de créer des liens entre la *niche* et le *régime,* Grin et van Staveren (2007) ont proposé la notion d'*ancrage* (*anchoring*) selon laquelle l'expérimentation d'une *niche* vient s'ancrer dans le *régime* : selon cette notion, le succès d'une innovation dépend de la manière dont l'ancre est jetée (la manière dont les niches créent des connections avec le régime) et du substrat dans lequel l'ancre est jetée (dans le régime).

L'originalité de notre contribution est précisément d'inverser cette notion d'*ancrage* pour montrer comment, dans le cas de l'agriculture de conservation, la notion d'*insularisation* peut décrire les relations entre *niche* et *régime*. À l'inverse du processus d'*ancrage,* le principe fondateur de l'agriculture de conservation est le décrochage : l'opération par retrait, pour éviter ce qui s'est historiquement constitué comme un point de passage obligé de la modernisation agricole : le labour. Goulet et Vinck (2012) ont développé à ce propos le concept d'*innovation par retrait*, plaçant au cœur du processus de transition vers l'agriculture de conservation l'analyse des mécanismes de détachement par rapport à l'institution que constitue le labour. La métaphore d'insularisation permet d'articuler le concept d'innovation par retrait à la perspective multi-niveaux afin de décrire le processus de transition vers l'agriculture de conservation.

La notion d'insularisation émane de trois observations. Premièrement, l'agriculture de conservation est une *niche* qui semble émerger au sein du *régime* de l'agriculture conventionnelle et non en marge de celui-ci comme c'est généralement le cas pour les niches. Deuxièmement, il existe d'importantes ruptures entre le régime conventionnel et l'agriculture de conservation mais également des continuités fortes. Ce processus d'insularisation procède donc de transformations socio-techniques liées à une série de décrochages par rapport au *régime* de l'agriculture conventionnelle qui permettent d'ouvrir de nouveaux espaces d'apprentissage et de pratiques – insularisation – tout en puisant dans l'agriculture conventionnelle une partie de ses techniques et modèles normatifs – le continent à partir duquel se détache l'île. Troisièmement, les trajectoires d'agriculteurs mettent en évidence que le mécanisme de détachement entre agriculteurs et labour peut s'étendre à d'autres dimensions des pratiques agricoles.

Nous ne considérons pas ce concept d'insularisation dans le sens d'un état d'isolation spatiale mais plutôt dans le sens d'un processus de détachement progressif. En fonction de la trajectoire de la transition, ce processus peut mener à une insularisation complète – une île – ou dessiner une péninsule qui reste attachée au continent à travers de multiples liens. Le point qui nous intéresse ici n'est pas le résultat du processus d'insularisation mais le mécanisme par lequel l'agriculture de conservation est construite en tant que niche en relation avec le régime agricole dominant, l'agriculture conventionnelle. Nous montrerons comment les différentes pratiques de techniques sans labour impliquent une reconfiguration à la fois des pratiques des agriculteurs et la représentation des systèmes. Ces transformations peuvent être superficielles ou systémiques, elles peuvent affecter le système en partie ou entièrement.

4. Méthodologie

4.1. Une approche multi-niveaux

Dans la continuité de notre cadre d'analyse multi-niveaux, cinq niveaux empiriques ont été pris en compte lors de nos recherches :

1. Les pratiques et trajectoires des agriculteurs : compréhension des transitions individuelles grâce aux interviews et aux observations menées dans les exploitations ;
2. Les processus d'apprentissage collectif : les observations de terrain, ateliers et séminaires doivent permettre de poser les questions de l'apprentissage et de l'articulation entre transitions individuelles et modèles collectifs de transition ;
3. Les activités de Greenotec : les observations des rencontres de Greenotec, les activités et les interviews avec les porteurs de l'association aident à comprendre la façon dont est construit un modèle collectif autour de l'agriculture de conservation ;
4. Les institutions wallonnes concernées par la gestion du sol et l'agriculture de conservation : les recherches de différents départements de l'administration publique, GISER (qui est chargé de la gestion de l'intégration du sol, des inondations et de l'érosion) et Nitrawal (qui est chargé de la prévention de la pollution au nitrate) permettent de comprendre le rôle joué par les institutions publiques et leur articulation avec l'agriculture de conservation ;
5. Les centres de recherches liés à la gestion du sol et à l'agriculture de conservation : grâce à des entretiens semi-directifs réalisés avec les chercheurs de ces centres, nous pouvons comprendre le rôle joué par les recherches scientifiques dans la gestion de la qualité des sols et l'agriculture de conservation.

4.2. Collaboration avec Greenotec

Les premières étapes des recherches de terrain ont été réalisées en collaboration avec Greenotec, identifié comme étant un acteur central dans l'agriculture de conservation en Région Wallonne. En premier lieu, nous avons rencontré le président et coordinateur de Greenotec pour présenter le projet SAS-STRAT et établir une convention de collaboration (voir annexe 1). Greenotec a accueilli notre projet et la convention a ensuite été acceptée par le conseil d'administration de l'association.

La collaboration a été un succès tout au long de la recherche. Pendant nos recherches de terrain, Greenotec :

- nous a fourni les détails et contacts des agriculteurs qui pratiquent les techniques sans labour ;
- nous a donné leur documentation ;
- nous a donné l'opportunité de participer aux séminaires, formations et excursions de terrain organisés par l'association ;
- nous a offert la possibilité de participer à leurs rencontres (principalement aux réunions de leur conseil d'administration) en tant qu'observateur externe.

Le coordinateur de Greenotec a réalisé une présentation lors de notre séminaire SAS-STRAT organisé à Namur en mars 2013 (voir annexe 2) et l'un des membres du conseil d'administration a également participé à la rencontre. Le coordinateur de Greenotec était

aussi présent à la conférence de restitution que nous avons donnée en septembre 2013 au SPW. Pour finir, le conseil d'administration de Greenotec nous a invités à présenter notre recherche à leur prochaine assemblée générale.

4.3. Entretiens

Entre septembre 2012 et septembre 2013, plusieurs entretiens semi-directifs ont été menés avec:

- 11 agriculteurs
- 3 membres des administrations publiques (SPW et DGO3)
- 3 chercheurs
- 2 coordinateurs de Greenotec (l'ancien et l'actuel)

Les questionnaires de ces entretiens se trouvent en annexe 3 de ce dossier.

4.4. Observation participante

Nous avons également effectué plusieurs observations participantes en plusieurs lieux et évènements :

- Lors de 4 réunions du conseil d'administration de Greenotec ;
- Pendant 2 réunions annuelles du comité technique de Greenotec avec l'administration publique ;
- Au cours de trois visites de terrain :
    - Dans la région du Pas-de-Calais (France) pour rencontrer deux agriculteurs qui font du semi-direct. Ce voyage constituait une première opportunité pour rencontrer des agriculteurs impliqués en agriculture de conservation et pour présenter les recherches menées sur l'étude de cas ;
    - Au sein de l'unique exploitation en Région Wallonne qui fait du semi-direct ;
    - Lors d'une visite d'expérimentations de Greenotec sur des cultures de colza et des cultures intermédiaires associées.

Conformément à la méthodologie de l'observation participante, beaucoup de discussions informelles avec les agriculteurs, les membres de Greenotec, le coordinateur de Greenotec et l'administration wallonne ont été utilisées pour collecter et vérifier les données, mais elles n'ont pas été enregistrées.

4.5. Organisation d'un séminaire multi-acteurs

En mars 2013, nous avons organisé un séminaire impliquant plusieurs intervenants au sein du projet SAS-STRAT (voir le programme en annexe 2). Ce séminaire a rassemblé 6 membres de l'équipe SAS-STRAT, 2 agronomes de l'Université de Wageningen (représentants du Visual Soil Assessment – VSA – voir le cas hollandais du projet SAS-STRAT), 6 membres de l'administration publique wallonne, 2 chercheurs, le coordinateur de Greenotec et 2 agriculteurs. Pendant l'après-midi, une visite de terrain a été organisée dans une exploitation agricole. Deux méthodes différentes d'évaluation des sols ont été présentées : un profil racinaire (effectué par Greenotec) et la méthode du VSA. Nous avons également eu l'opportunité de comparer les profils de sols d'un terrain en techniques sans labour et d'un autre terrain en labour.

Le séminaire et le terrain ont permis à toutes ces personnes de se rencontrer et d'échanger autour de l'agriculture de conservation et de la qualité des sols. Pour nous, ce fut riche d'apprentissage et de collecte de données qui ont nourri notre compréhension du processus de transition vers l'agriculture de conservation et son articulation avec les problèmes de conservation des sols.

4.6. Conférence de restitution au Service Public de Wallonie (SPW – DGO3)

En septembre 2013, nous avons été invités par Esther Goidts qui travaille au SPW pour donner une conférence sur les résultats de notre recherche ; 25 personnes ont participé à la conférence, principalement de l'administration, mais aussi de centres de recherche. La discussion avec les participants après la conférence fut une opportunité pour nous d'affiner les conclusions de notre analyse.

5. L'étude de cas

5.1. Qu'est-ce que l'agriculture de conservation ?

L'agriculture de conservation est habituellement définie à travers trois principes (Derpsch, 2001, Kassam et al., 2009, 2010 ; Lahmar, 2010 ; Scopel et al., 2013) : 1) réduction du travail du sol grâce aux techniques sans labour ou semi-direct ; 2) couverture permanente des sols grâce à des résidus de culture ou des cultures intermédiaires et 3) rotations de cultures adaptées pour contrôler les mauvaises herbes, les nuisibles et les maladies. Il existe un grand nombre de techniques sans labour qui ont toutes en commun de ne pas retourner le sol et de viser à cultiver plus en surface. Cela va de techniques travaillant le sol en profondeur (sous-solage, décompaction) au semi-direct. Il existe une large diversité de termes qui peuvent être utilisés pour décrire la culture sans labour (Kassam et al., 2009) : Agriculture de Conservation des Sols (AC/ACS), techniques sans labour (TSL), techniques culturales sans labour (TCSL), techniques culturales simplifiées (TCS), techniques de conservation des sols (TCS), etc. Les termes de semis-direct (SD) et semis sous couvert végétal (SCV) désignent plus spécifiquement les techniques n'impliquant aucun travail du sol. Dans ce rapport, nous utilisons le terme « techniques sans labour » pour désigner l'ensemble des techniques qui impliquent un travail superficiel du sol sans retournement de ses couches. Nous utilisons le terme « semis direct » dans les cas de non-travail du sol.
L'agriculture de conservation émerge aux Etats-Unis dans les années 1930. A partir des années 1960, ces techniques s'étendent à d'autres pays, principalement en Amérique Latine. Au cours des deux dernières décennies, l'agriculture de conservation s'est développée de façon significative jusqu'à aujourd'hui où les estimations de surfaces mondiales cultivées sans labour avoisinent les 140 millions d'hectares (principalement aux Etats-Unis, au Brésil, en Argentine et en Australie). En Europe, l'agriculture de conservation s'est développée pendant le milieu des années 1990. Le succès des techniques sans labour parmi les agriculteurs est dû notamment aux économies qu'elles permettent de faire au niveau du carburant et de la main d'œuvre.

L'agriculture de conservation est un modèle transnational circulant à travers des firmes d'intrants et de machines agricoles, des organisations d'agriculteurs et des scientifiques. Cette dimension transnationale apparaît clairement dans les processus d'innovation et d'apprentissage en agriculture de conservation. Cependant, l'agriculture de conservation nécessite d'être adaptée aux conditions locales (Ekboir, 2003), en fonction du contexte historique, social et législatif de la région. En conséquence de ce transfert vers le local, l'agriculture de conservation est un modèle transnational mais prenant de multiples formes. Par exemple, en Amérique Latine l'agriculture de conservation repose principalement sur le semis-direct, associé à une combinaison d'équipements spécifiques et de produits agrochimiques (Ekboir, 2003). En Europe par contre, le semi-direct se développe très lentement en comparaison avec les Etats-Unis et l'Amérique du Sud (Derpsch et al., 2010) et l'agriculture de conservation en Europe se caractérise par une diversité des techniques sans labour associées aux cultures intermédiaires et soutenue en grande partie par des organisations d'agriculteurs (Goulet et Chiffoleau, 2006). En bref, il n'existe pas une façon de pratiquer les techniques sans labour : les pratiques sont diverses et varient en fonction du contexte et des trajectoires individuelles et collectives (Triomphe et al., 2007).

En raison de son potentiel pour répondre aux enjeux environnementaux et économiques actuels auxquels l'agriculture doit faire face aujourd'hui (Knowler and Bradshaw, 2007; Lal et al., 2007; Kassam et al., 2010), l'agriculture de conservation est reconnue et soutenue par des institutions publiques telles que la FAO[10]. L'agriculture de conservation offre le potentiel d'améliorer la structure des sols, de réduire l'érosion et l'impact sur la qualité des eaux, tout

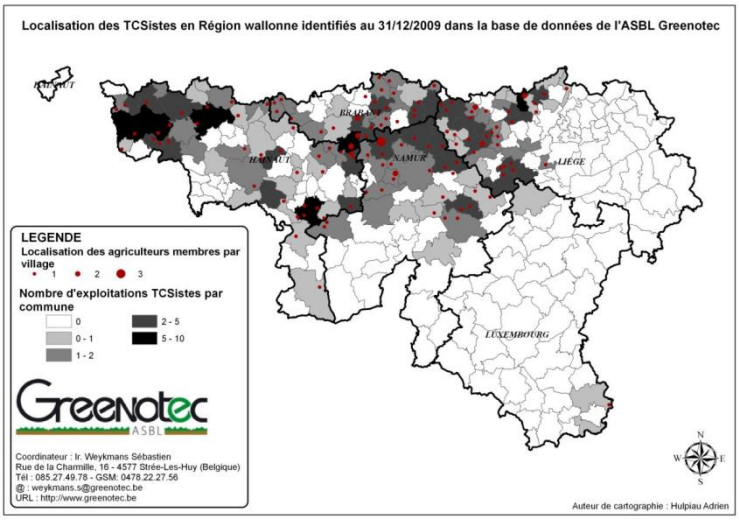
[10] http://www.fao.org/ag/ca/

en améliorant la faune et la flore. De plus, les techniques sans labour nécessitent moins d'énergie et de main d'œuvre.

Pour ces raisons, l'agriculture de conservation devrait être considérée comme étant un modèle potentiel pour une transition agroécologique à côté d'autres modèles plus connus comme l'agriculture biologique et la lutte intégrée. La transition agroécologique, dans ses multiples voies, cherche des solutions aux différents problèmes engendrés par l'actuel système agro-alimentaire : inégalités dans l'accès à la nourriture, inégalités entre les producteurs industriels et les agriculteurs locaux (risque socio-économique), épuisement des ressources naturelles et menaces sur la biodiversité et sur l'environnement (risque environnemental) (Stassart et al., 2012). Cependant, le modèle de l'agriculture de conservation est controversé en termes de durabilité environnementale car il se caractérise par l'usage de techniques sans labour ou de semis-direct qui reposent souvent sur des herbicides systémiques à large spectre (comme le glyphosate) pour contrôler les mauvaises herbes et la destruction des cultures intermédiaires (Hall, 1998; Goulet and Vinck, 2012). En Amérique du Sud, l'usage du glyphosate est le plus souvent utilisé sur des cultures de plantes OGM résistantes au glyphosate, qui soulèvent elles aussi certaines questions en terme de durabilité. De plus, les appareils et les sociétés agrochimiques ont rendu populaire ce système de culture (Ingram, 2010) : ceci pose également question en termes de durabilité étant donné que ces initiatives sont largement motivées par des visées commerciales et non comme étant un objectif pour la conservation des sols.

5.2. L'agriculture de conservation en Région Wallonne et l'association Greenotec

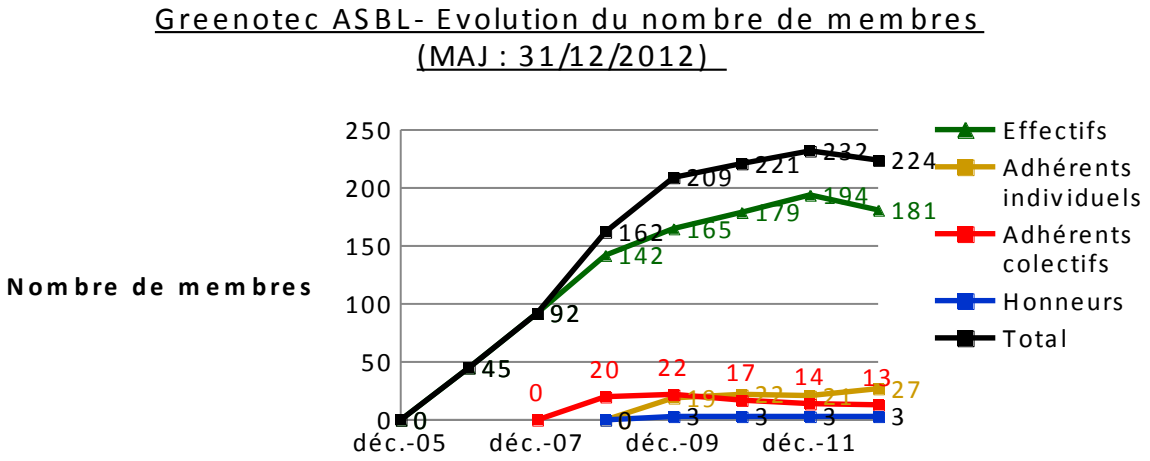
En Région Wallonne (partie Sud de la Belgique), notre zone de recherche, plusieurs agriculteurs ont commencé à pratiquer les techniques sans labour dans le courant des années 1980. Depuis lors, les techniques sans labour ont connu un engouement croissant, principalement en zone de grandes cultures (Hesbaye) ainsi qu'en région de culture-élevage (Condroz) : aujourd'hui, les surfaces en non-labour représenteraient 15-20% de l'assolement en céréales d'hiver et moins de 10% pour les autres cultures (Greenotec 2012). Ces techniques se développent principalement en Hesbaye (région de cultures) et dans le Condroz (région mixte).



A la fin des années 1990, plusieurs agriculteurs wallons usant des techniques sans labour étaient à la recherche d'informations et d'expérimentations scientifiques à ce sujet. A cette époque, un agronome du Centre de Recherche Agronomique Wallon (CRA-W) qui menait justement des expérimentations sur les techniques sans labour a rassemblé ces agriculteurs

pour mettre en œuvre des recherches dans leur ferme simultanément à celles du CRA-W. Quelques années après cette réunion, l'idée de créer un groupe d'agriculteurs et de demander des subventions publiques a émergé. C'est ainsi qu'est né le Groupe d'Intérêt Économique (GIE)[11] Greenotec (Groupement de Recherche sur l'Environnement et d'Etude de Nouvelles Techniques Culturales).

Le premier projet de recherche du groupe a été lancé en 2002 en partenariat avec le CRA-W. La motivation des agriculteurs de Greenotec était de trouver des solutions pratiques aux problèmes auxquels ils doivent faire face dans leurs exploitations où ils usent des techniques sans labour. Quelques années plus tard, le groupe s'est élargi à 10 agriculteurs. L'administration publique en charge de subventionner Greenotec a alors demandé au groupe de changer de statut pour élargir le nombre de membres au sein du groupe. En 2006, Greenotec a été recréé en tant qu'ASBL[12]. A partir de ce moment, le nombre de membres s'est rapidement étendu jusqu'en 2012 où ils ont atteint 224 membres (voir graphique ci-dessous).



Source : Greenotec

Greenotec a été fondée grâce au soutien de subventions venant de la SPW (DGO3) qui doivent être renouvelées toutes les deux années. Ces subventions sont gérées par le Département de l'Environnement et de l'Eau – Cellule Intégration Agriculture Environnement (CIAE). L'ASBL Greenotec a un conseil d'administration composé de 12 agriculteurs (dont deux font partie des fondateurs de Greenotec) qui se rassemblent environ tous les 3 mois. Ce conseil d'administration donne l'orientation et prend les décisions pour l'ASBL. Chaque année, une assemblée générale à laquelle tous les membres sont invités est organisée pour valider l'ensemble des décisions et activités de l'ASBL. Greenotec emploie une personne, le coordinateur de l'ASBL, qui se charge de toutes les démarches administratives, de l'organisation des activités ainsi que des expérimentations. La particularité de Greenotec est qu'elle travaille en étroite collaboration avec d'autres associations et centres de recherche impliqués dans la conservation des sols, les techniques sans labour, les cultures intermédiaires, etc. (CRA-W, GISER, Nitrawal, APPO, CEB...).
La mission de Greenotec est de fournir un soutien aux agriculteurs dans les Techniques de Conservation des Sols (TCS) pour le développement durable en Région Wallonne. Cette mission se réalise à travers 3 axes :

[11] Pour plus d'informations concernant les GIE : http://www.belgium.be/fr/economie/entreprise/creation/types_de_societe/gie/.
[12] Pour plus d'informations concernant les ASBL : http://www.belgium.be/fr/economie/entreprise/creation/types_de_societe/ASBL/.

- Expérimentation : mener des recherches appliquées et développer les activités avec pour objectif d'optimiser les techniques existantes et installer de nouvelles techniques ;
- Vulgarisation : organiser des activités de vulgarisation et démonstration pour développer et promouvoir les TCS ;
- Information : informer toute personne physique ou morale de l'intérêt de ces techniques.

Les expérimentations ont lieu dans les exploitations d'agriculteurs membres de Greenotec, en collaboration avec d'autres associations et centres de recherche (CRA-W, APPO, Nitrawal, CEB, etc.). Les expérimentations actuelles focalisent principalement sur la gestion des cultures intermédiaires en techniques sans labour :

- Les alternatives à la destruction au glyphosate (Roundup) ;
- La gestion des cultures intermédiaires sur de courtes périodes, entre la récolte d'une culture en été (petit pois, colza, haricots, orge, lin, etc.) et le semi d'une nouvelle culture en automne (blé, orge).
- Les techniques de semis des cultures intermédiaires.

5.3. Transition des agriculteurs vers l'agriculture de conservation

Notre analyse du processus de construction de l'agriculture de conservation à travers le concept d'insularisation se base sur l'étude de la trajectoire de 16 agriculteurs. Ces trajectoires s'étendent sur des durées variables : certains agriculteurs ont commencé à appliquer les techniques sans labour dès le début des années 1980 alors que d'autres ont commencé il y a quelques années seulement. Bien que cela n'apparaissent pas totalement dans l'analyse présentée ci-après, il n'empêche que les dimensions procédurales et temporelles des transitions des agriculteurs vers l'agriculture de conservation doivent être prises en compte. Dès que les agriculteurs cessent de labourer, ils évoluent vers d'autres changements dans les pratiques, évolution qui peut prendre des années, voire des décennies à se réaliser.

De plus, le processus décrit ci-dessous est un modèle de processus non-spécifique qui n'est pas mis en œuvre par tous les agriculteurs de notre étude au même degré dans toutes ses dimensions ou dans le même chronologique. Il existe en fait une grande variabilité de trajectoires individuelles. En d'autres mots, il y a différents degrés et diverses formes d'insularisation dans les trajectoires de transition des agriculteurs. Cette insularisation apparaît à travers un double processus de détachement et de continuité avec le régime. Dans ce qui suit, nous analysons une série de détachements du régime de l'agriculture conventionnelle et la transformation des liens existants avec ce régime.

5.3.1. Le retrait du labour comme déstabilisation du régime

Il est possible de mettre en évidence plusieurs types de portes d'entrée dans les techniques sans labour. Certains agriculteurs ont été confrontés à un « problème technique » récurrent: un sol très argileux ou caillouteux rendant le labour difficile voire impossible, un sol durci en profondeur qui résiste à la pénétration de la charrue ou de l'eau (semelle de labour) ou encore un sol déstructuré qui se refuse à la préparation du lit des semences : « au départ, [...] moi j'étais occupé à semer mon champ en labourant, une terre très argileuse. Je m'énervais, je m'excitais à essayer de faire de la fine terre pour bien mettre ma semence » [Ulrich, agriculteur en non-labour depuis 25 ans]. Pour d'autres agriculteurs, la porte d'entrée fut d'ordre organisationnel : l'agrandissement des surfaces cultivées, une installation seule ou le départ à la retraite de la génération aînée ont amené un surcroît d'activité à l'agriculteur

qui a trouvé alors dans les techniques sans labour une opportunité de réduire la main d'œuvre nécessaire.

> « J'ai 180 hectares. Au début, j'étais en association. Puis, en 1985, l'association a cassé et je me suis retrouvé seul avec mon épouse à gérer tout. C'est à partir de là qu'on s'est intéressé au non-labour. Pourquoi ? Pour une question de main d'œuvre, c'était le critère principal. » [Michel, agriculteur en non-labour depuis 1985].

Bien que moins fréquente, la préoccupation de l'érosion et de la qualité des sols peut également constituer une porte d'entrée vers les techniques sans labour. Ce fut le cas pour Christian qui a repris la ferme de ses parents après une expérience professionnelle en Afrique.

> « Si je n'avais pas été en Afrique, je ne me serais pas rendu compte jusqu'où peut aller l'érosion parce qu'ici, tu vois trois rigoles dans les terres et tu ne te tracasses pas vraiment. [...] Je suis revenu ici, j'ai commencé à cultiver, j'ai vu des petites rigoles à gauche à droite. Je me suis dit 'bon sang, si ça continue à s'aggraver, ça va arriver où ?' C'est une réflexion qui est venue petit à petit. J'ai repris des terres du côté d'O., il y a 5 ans. Distrigaz est arrivé dans les terres affolé : on avait mis la canalisation à 1m20 de profondeur et elle est à 70cm. Personne n'a pris une grue pour aller enlever 50 cm de terre... »

Enfin, l'économie de carburant que permettent les techniques sans labour peut constituer une motivation pour certains agriculteurs, que ce soit pour des raisons économiques ou des raisons environnementales. Confrontés à ces problèmes ou réflexions, les agriculteurs rencontrés sont entrés en contact avec les techniques sans labour de diverses manières : à travers l'exemple d'un voisin ou d'une connaissance, par des lectures, formations ou encore par la visite de conseillers technico-commerciaux en machines ou intrants associés au non-labour. À ce propos, Cédric raconte comment il a découvert les techniques sans labour lors d'une visite chez un agriculteur par l'intermédiaire d'une firme française, PRP, qui commercialise des produits minéraux ayant pour but un meilleur développement des fonctions biologiques du sol.

> « Suite à de nombreuses années de labour et de pratiques plus anciennes, j'avais remarqué qu'en labourant à certains endroits, d'année en année c'était toujours à peu près aux mêmes endroits, la charrue ressortait du sol, j'avais du mal à la maintenir en profondeur. Donc, il y avait un tassement […] Je m'en rendais compte, car à ces endroits-là c'était très dur, et je remarquais qu'à ces endroits-là, la terre ne se ressuyait pas bien. Il y avait des accumulations d'humidité en surface au printemps. Et un jour, suite à la visite d'un représentant de la firme PRP, procédé Roland Pigeon, il m'a invité à aller voir des fermes qui pratiquaient leur système à eux avec leurs produits à eux [de la firme]. Le but était d'aller voir des fermes où on ne labourait plus depuis quelques années. »

Cette rencontre fut un événement marquant pour Cédric : « ça m'a flashé, je n'en ai plus dormi pendant une semaine à ce moment-là ! », nous dit-il. En effet, dans certains cas, la confrontation avec les techniques sans labour peut provoquer un choc, un « flash » chez l'agriculteur, manifestation d'une remise en question de pratiques qui, jusque-là, étaient tenues pour acquises.

La remise en question de la pratique du labour associée à la rencontre avec les techniques sans labour permettent alors une première déstabilisation du *régime*, engendrant le retrait du labour. S'en suit un cheminement progressif, souvent marqué par une évolution des techniques de travail du sol et par un processus d'apprentissage pouvant amener les agriculteurs à pousser plus en avant leur décrochage par rapport au *régime* conventionnel et la transformation de leurs pratiques.

5.3.2. L'évolution du travail du sol : un continuum de pratiques et d'apprentissage

Au sein-même des techniques culturales sans labour, il existe une grande variabilité et hétérogénéité de techniques (Kassam *et al*., 2009). Certaines d'entre elles, comme le semis direct, marque une forte rupture dans les pratiques de travail du sol. D'autres consistent en des transformations moins radicales, s'inscrivant dans une continuité technique et matérielle pour l'agriculteur. Certains agriculteurs pratiquent, par exemple, un travail systématique de décompaction ou fissuration du sol, d'autres s'en tiennent à un travail superficiel (déchaumage, mulchage, hersage, bêchage superficiel, etc.). Certaines de ces techniques peuvent nécessiter l'achat de matériel spécifique mais la plupart d'entre elles sont réalisables avec du matériel « classique », éventuellement bricolé pour être mieux adapté. De nombreux agriculteurs préfèrent d'ailleurs cette deuxième option, en tout cas dans un premier temps, pour ne pas devoir réaliser trop d'investissement. Le stade le plus abouti de la réduction du travail du sol est le semis direct. Ce dernier consiste à ne plus travailler du tout la terre et à maintenir en permanence une couverture du sol par des cultures intermédiaires et/ou associées. Le semis direct s'opère, quant à lui, à l'aide d'un semoir spécifique permettant d'implanter une nouvelle culture directement dans un couvert en place. Le passage au semis direct marque généralement une rupture dans le parcours d'un agriculteur : il repose à la fois sur un décrochage cognitif et normatif et sur un investissement important en matériel spécifique (Schneider et al., 2012 ; Coughenour, 2003).

Pour illustrer cette idée, prenons l'exemple d'Ulrich, un agriculteur qui fit ses premiers essais en non-labour en 1982 et passa l'entièreté de sa ferme en non-labour cinq ans plus tard. En 1989, Ulrich rencontra deux porte-paroles de l'agriculture de conservation en France (Claude Bourguignon et Alfred Gässler). Ceux-ci firent basculer sa représentation négative du semis direct. S'ensuivit une vingtaine d'années de réflexion et d'apprentissage qui aboutit en 2009 à l'achat d'un semoir spécifique (de la marque Semeato) et au passage en semis direct d'une partie de ses terres. Le passage des techniques sans labour au semis direct a été vécu comme une étape difficile par Ulrich. Premièrement, il s'agissait d'une prise de risque technique : celle de ne plus pouvoir « rattraper » son sol en cas de problèmes, notamment de maîtrise des adventices ou de tassement. Ensuite, il ressentait la pression du regard des autres agriculteurs (Wauters et al. 2010). Enfin, ce passage lui a demandé une transformation de ses représentations d'un champ « beau et propre » selon les normes véhiculées dans le modèle de l'agriculture conventionnelle :

> « Le semis direct a été le plus difficile, psychologiquement car il n'y avait plus aucun travail du sol, ça fait moins propre un champ qu'on ne travaille plus : tu vois c'est quand même plus joli le champ que j'ai travaillé à la rotative superficiellement. Il y a une pression sociale aussi de ne pas rater ! Car pour les agriculteurs conventionnels si ça ne fonctionne pas, c'est à cause de leur sol ou du temps tandis qu'en non-labour ou en semis direct, ils diront que c'est à cause de la technique ! »

Actuellement en Région wallonne, seuls quelques agriculteurs pratiquent les techniques de semis direct mais aucun d'entre eux ne l'applique sur l'ensemble de sa ferme. Certains l'utilisent ponctuellement, selon les cultures et les conditions météorologiques. D'autres, comme Ulrich, divisent leur assolement en deux lots de rotations : l'un incluant des cultures de plantes sarclées et étant donc en semis direct partiel, l'autre n'incluant que des cultures de céréales et donc entièrement en semis direct. La récolte des cultures de plantes sarclées, pilier du régime des grandes cultures en Région wallonne, est un obstacle fréquemment mis en évidence par les agriculteurs intéressés par un passage au semis direct. Un autre obstacle possible est d'ordre cognitif : l'absence totale de travail du sol est perçue par certains agriculteurs comme un « laisser faire la nature », un manque de valorisation du potentiel productif de la terre ou encore une technique non-adaptée à leurs types de terre.

> « J'ai l'impression que c'est un peu négligé. [...] Là où il [l'agriculteur en semis direct] passe avec ses coups de roues, il ne retravaille pas le sol en bas. Ce qu'il fait, c'est un Roundup et il

> replante directement dans tout ça. Il ne travaille pas le sol vraiment, superficiel. Donc je me dis que ça doit peut-être convenir pour des sols trop caillouteux où on n'a pas besoin de travailler trop bas les terres. Des terres faciles peut-être. Ici, on passe avec des moissonneuses, quand elles sont pleines ou quand on arrache aux betteraves, tout est tassé. Comment je ferais le semis direct ? J'irais planter directement sans travailler le sol ? Dans mes ornières et tout ? C'est ce qu'ils font ? » [Mathieu, agriculteur en non-labour complet depuis 2000].

L'évolution du travail du sol est à appréhender dans le parcours propre à chaque agriculteur et est le résultat d'un croisement entre les processus d'apprentissage dans lesquels sont engagés l'agriculteur (lectures, rencontres, formations) et les observations que ce dernier retire de ses propres expérimentations et pratiques. Les motivations à la simplification du travail du sol peuvent être d'ordre économique (encore plus d'économie de carburant ou de main d'œuvre) ou d'ordre technique (adaptation toujours plus pointue des techniques sur base des expériences de terrain). Mais l'évolution du travail du sol est également à lier à l'évolution de la conception qu'a un agriculteur du fonctionnement de son sol, point que nous allons aborder à présent.

5.3.3. La transformation de la conception du sol : un point de basculement dans l'insularisation

Goulet et Vinck (2012) ont montré que le détachement des agriculteurs du labour s'effectue, entre autre, à travers un mécanisme de mise en visibilité des sols et des êtres vivants qui les habitent et dont l'activité est mise en relation avec les fonctions habituellement remplies par le labour. À travers ce mécanisme, la question technique du travail du sol s'élargit à la question du sol en lui-même, entraînant un décrochage normatif de la représentation du sol comme « support » (généralement présente en agriculture conventionnelle) au privilège de la représentation du « sol vivant ». Ce décrochage passe une série de transformations cognitives : le peuplement du sol par de multiples entités animales (vers de terre, carabes, ...) et minérales (oligo-éléments) façonne la représentation d'un « sol vivant », qu'il faut nourrir, par opposition avec un « sol mort ». À ce propos, les agriculteurs insistent sur la temporalité d'une période importante d'apprentissage (de plusieurs années ou décennies) qui leur a permis progressivement de développer ce nouveau point de vue sur le sol. Ce point de vue s'appuie sur la lecture et la rencontre des porte-paroles des « sols vivants » et se construit à travers des observations concrètes, individuelles ou collectives (profils de sol) et des échanges avec d'autres agriculteurs.

Cédric explique ce cheminement qui l'a conduit du retrait du labour à une « réappropriation » de la vie du sol. Initialement, c'est principalement des lectures et de la rencontre de porte-paroles du « retour au sol vivant » et à « l'agronomie » (Bourguignon, Crovetto, Soltner, etc.) qu'il tire des informations sur les techniques sans labour, qu'il légitime et donne forme à ses pratiques. Ensuite, la réflexion basée sur l'observation prend de plus en plus de place grâce au réseau de la firme PRP, puis de la TMCE (commercialisant des produits similaires à PRP) qui privilégient les pratiques d'observation à travers la réalisation de profil de sol. C'est alors que Cédric a commencé à aller voir ce qui se passe dans son propre sol : « j'ai pris une bêche et j'ai fait le tour des champs », nous dit-il. La bêche permet de réaliser des profils de sol de manière simple : il s'agit d'un instrument-clef pour donner accès à l'observation de l'intérieur de la terre et pour penser son fonctionnement. Cédric découvre « les conséquences en cascades » du labour par l'observation de la couleur de la terre, de sa texture, de la présence de vers de terre, de la structure du tissu racinaire, etc. Il apprend l'importance de l'oxygène dans le sol quand il voit, par exemple, que le sol devient bleu là où la matière organique ne se décompose pas alors qu'il devrait s'oxyder et être brun. La question de la dégradation de la matière organique et de la vie microbienne des sols devient alors centrale pour Cédric. Ses pratiques sans-labour lui permettent d'observer que son sol « répond », pour reprendre ses termes.

> « Et d'année en année, on affine sa façon de faire, on fait encore des bêtises, j'en fais encore, pas des bêtises... mais on commence à comprendre des erreurs de pratiques. Mais naturellement, je vois que mon sol répond, d'année en année. Je vois bien qu'une année de sécheresse, je m'en sors pas mal, et des moments de fortes pluies, je sais aller arracher des betteraves alors que mon voisin ne sait pas. »

Nous faisons l'hypothèse que cette transformation systémique de la conception du sol permet le développement d'une vision écosystémique de la ferme et de son environnement. En effet, plusieurs agriculteurs rencontrés en sont venus à considérer le sol comme un des éléments d'un écosystème constitué de ses nuisibles pour les cultures (limaces, mulots) et de leurs prédateurs qu'il s'agit de stimuler (en installant, par exemple, des perchoirs à rapaces).

5.3.4. Reconfigurations supplémentaires dans le processus d'insularisation

1) Requalification des principes de fertilisation

La première conséquence possible de l'émergence de la conception du « sol vivant » est la requalification de certains des principes de fertilisation. Après quelques années en usant des techniques sans labour, certains agriculteurs ont commencé à réduire l'utilisation d'intrants chimiques, mais cette réduction débouche rarement sur un arrêt total de leur utilisation, à l'exception des agriculteurs biologiques.

> « Vous pouvez voir ma facture de fertilisants : c'est la moitié de la précédente. Pourquoi ? Parce que j'utilise beaucoup de matière organique d'autres exploitations, du fumier par exemple. » (Charles, agriculteur en techniques sans labour depuis 15 ans)

Pour ces agriculteurs, la fertilité du sol dépend d'autres méthodes comme l'épandage de fumier, l'activation de la vie microbiologique contenue dans le sol ou la diversification des cultures intermédiaires.

> « J'utilise encore des intrants chimiques mais beaucoup moins qu'avant. En semis direct, on essaie d'avoir un terrain qui s'auto-fertilise. Les arbres poussent sans fertilisants de sorte que l'on doit pouvoir être capables de cultiver du blé sans fertilisant non plus. » (Hugh, agriculteur en techniques sans labour)

Cette comparaison faite par Hugh avec les arbres est aussi soulignée par Christian qui est passé en techniques sans labour il y a 15 ans. Ce qui compte pour ce dernier, c'est d'intervenir le moins possible et de façon continue afin de ne pas rompre le processus d'humification et, au contraire, le soutenir.

> « Le bon plan, ce n'était pas d'amener des grosses quantités de matière organique tous les quatre ou cinq ans comme cela se pratique dans le milieu agricole en tête de rotation, mais des petites doses et souvent, comme dans la forêt, là il tombe des sédiments, des résidus de toutes sortes. Finalement, pour faire vivre cette vie microbienne ! Qui est mon alliée ! »

Ce processus de métabolisme s'appuie sur des métaphores telles que la dégradation en forêt, la digestion ou encore « donner de la biomasse à la terre c'est un peu donner le yaourt tous les jours à la terre ». Ce détachement normatif et ces ruptures cognitives sur la conception de la gestion de la qualité du sol ouvrent alors la question des cultures intermédiaires.

2) Les couverts végétaux comme « outils agronomiques multifonctions »

C'est dans ce processus d'élargissement de la question du travail de la terre à l'ensemble des techniques de production que se situe une autre transformation : celle du concept de cultures intermédiaires comme couvert végétal. La mise en place de culture intermédiaire

dans le *régime* conventionnel a été développée en vue de lutter contre l'érosion des sols nus et de piéger l'azote résiduel[13]. En techniques sans labour, de nombreux agriculteurs élargissent le rôle de ces « CIPAN », en leur donnant de nombreuses autres fonctions, et en particulier des propriétés de fertilisation ou de décompaction du sol (par le travail des racines). Par conséquent, pour ces agriculteurs, ce qui compte au-delà de la couverture du sol elle-même, c'est davantage la biomasse du couvert et la diversité des végétaux le composant.

> « [...] avec l'hypothèse que plus on met de végétaux, plus on fait une succession d'espèces végétales différentes, plus les bactéries, les micro-organismes liés à ces espèces végétales sont spécifiques et apportent quelque chose de spécial à la terre, à l'environnement plus les engrais verts entre chaque culture, donc en fait, ça moi je le constate, plus on met des végétaux, plus on plante, plus il y a de l'activité, plus il y a des végétaux sur les terres, les parcelles, plus il y a de la vie, plus la fertilité des terres augmente. Donc en bio, j'essaie de laisser les terres le moins possible nues donc il y a toujours une activité de plantes. »

Ainsi, de cultures de couverts « contraintes » par la réglementation, certains agriculteurs wallons (s'inspirant notamment de ce qui se fait en France) en font des « outils agronomiques multifonctions », marquant un détachement avec le *régime* conventionnel. Ce détachement par élargissement des fonctions des CIPAN se heurte au cadre réglementaire en vigueur en Région Wallonne qui interdit précisément les couverts à base de légumineuses (considérées comme essentielles par les agriculteurs pour remplir les fonctions de fertilisation), ce qui crée une controverse importante avec les pouvoirs publics[14].

3) Raisonner la production et les produits phytosanitaires

Les agriculteurs en techniques sans labour témoignent généralement d'une forte continuité dans l'usage des produits phytosanitaires et, en particulier, dans l'usage d'herbicides. En effet, les techniques sans labour restent fortement dépendantes de ces derniers pour le contrôle des adventices et la destruction des cultures intermédiaires, deux des fonctions du labour. Cependant, l'importance accordée à la vie du sol chez certains agriculteurs peut générer une remise en question de l'usage intensif des produits phytosanitaires : ces derniers sont questionnés quant à leur impact potentiellement négatif sur la vie du sol mais également sur l'environnement et sa biodiversité (ce qui est problématique dans une vision écosystémique de la ferme). À partir de cette réflexion, plusieurs des agriculteurs rencontrés ont entamé une démarche de réduction des intrants. Cette démarche peut être également soutenue par une motivation de réduction des coûts de production. Il est possible d'identifier deux modalités dans cette démarche (pouvant se combiner chez un même agriculteur). Premièrement, une diminution des produits phytosanitaires peut s'effectuer à travers un usage raisonné des traitements : les agriculteurs évitent les traitements systématiques et préventifs pour privilégier des traitements adaptés aux conditions climatiques, aux alertes de parasitoses ou encore à leurs observations sur le terrain (quantité d'insectes, développement de maladies fongiques, etc.).

> « L'application systématique de Roundup, on a vu des modifications de flore et d'efficacité d'herbicides. Donc on s'est dit qu'il fallait trouver des techniques naturelles pour enrayer ça. Qu'est-ce qu'on a fait ? On a intensifié nos déchaumages et leur qualité. Ce qui nous a permis de créer une maturité de terre, qui travaille naturellement en fonction des conditions climatiques, du soleil, de la pluie... Une fois que vous avez une bonne maturité de terre, la terre vous le rend, c'est plus facile après. Moins de désherbage, moins de problèmes de limaces. [...]

---

13 Dans la réglementation européenne (« Directive Nitrates »), ces couverts sont appelés « CIPAN », pour « Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates », ce qui souligne le caractère « mono-fonctionnel » de ces couverts.

14 La réglementation qui limite les légumineuses est actuellement en débat suite à la révision du "Programme de Gestion Durable de l'Azote".

> C'est en gérant beaucoup mieux l'interculture. [...] J'essaye de créer un équilibre en fonction de la situation, de la situation climatique, etc. S'il n'y a pas besoin de traiter, on ne traite pas ». [Michel, agriculteur en non-labour depuis 1985 et ayant entamé une démarche de réduction des intrants depuis 7 ans]

Une autre modalité de réduction des intrants est la technique dite de « pulvérisation bas-volume ». Il s'agit d'une technique très pointue visant à réduire les quantités d'eau et les quantités de matière active à l'hectare. Cédric a suivi une formation sur cette technique et nous explique :

> « J'ai un pulvérisateur qui fonctionne admirablement bien. On a choisi des buses *ad hoc* pour fragmenter les gouttelettes, pour avoir plus de petites gouttelettes. Il faut pulvériser au moment où l'humidité de l'air est supérieure à 75% et pas de vent. Donc je me lève à 5 heures du matin pour faire mes traitements, il n'y a pas de vent. [...] C'est un tout, vous savez, aussi bien le labour que les mini-doses, la réduction des phytos et tout ».

Cependant, la plupart des agriculteurs engagés aujourd'hui dans des démarches de réduction d'intrants ne pensent pas pouvoir se passer complètement des produits phytosanitaires au regard des risques qu'ils perçoivent. Leur récit et l'observation de leurs pratiques permettent d'identifier une série de contraintes qui rendent problématique le renoncement à l'usage des produits chimiques de synthèse. Tout d'abord, le système de rotation pratiqué par la plupart de ces agriculteurs (rotations généralement biennales ou triennales) constitue un frein à la gestion des mauvaises herbes et des maladies. Ensuite, l'absence quasi généralisée de variétés résistantes rend les cultures étroitement dépendantes de ces produits – il est intéressant de noter cependant que plusieurs agriculteurs rencontrés cultivent leur froment en mélange (souvent de trois variétés) afin de diminuer la vulnérabilité de la culture. Des objectifs de rendements élevés, liés au paradigme productiviste du régime agricole dominant (Mardsen 2011), constituent également un obstacle à l'arrêt des produits phytosanitaires.

Le paradigme productiviste, tout comme la question des intrants, constitue un des éléments par rapport auquel les trajectoires d'agriculteurs montrent des degrés variables de continuité et de rupture. Il apparaît que la majorité des agriculteurs en agriculture de conservation se positionnent en continuité avec le paradigme productiviste, accordant une importance au maintien voire à la croissance des rendements considérés comme une solution face au défi alimentaire planétaire et comme une stratégie économique dans un contexte de compétitivité accrue sur les marchés agricoles. Chez Ulrich, par exemple, l'impératif productif est un élément très présent : suite à son passage au semis direct, nous dit-il, « les rendements sont restés stables, mais d'ici cinq à six ans normalement, d'après ce qu'on explique, ils vont vachement augmenter ». Certains agriculteurs, au contraire, prennent distance avec cet impératif productif. Bernard, par exemple, a mis en place un logiciel de gestion de sa production en 1992 ce qui lui permet de ventiler avec précision l'ensemble de ses coûts et bénéfices et de raisonner en terme de marge de revenu ainsi qu'en terme de qualité de la production : « je ne cherche plus trop à faire évoluer le rendement, mais plutôt la qualité et la manière dont j'y arrive », nous explique-t-il. À ses yeux, le défi futur de l'agriculture n'est pas de produire plus mais de produire mieux et moins cher :

> « À Gembloux [faculté d'agronomie], ils vous diront : « oui, oui, on va arriver à faire 20 tonnes de céréales à l'hectare ! ». Bien sûr… Peut-être… Est-ce qu'on a besoin de ça ? Pas sûr… [...] Et à un moment donné, on a eu même des montagnes de beurre, de céréales, à stocker… Il y avait beaucoup trop ! On est capables de produire beaucoup trop ! [...] Mais où est le sens de ça ? Si, c'est le système… »

Ce type de raisonnement de la production, basé sur la valorisation des marges de revenu et la qualité de la production est un raisonnement que l'on retrouve également chez de nombreux agriculteurs bio, montrant une distanciation avec le *régime* de l'agriculture conventionnelle et permettant de faciliter certaines transformations de pratiques, comme la diminution de l'usage d'intrants chimiques de synthèse.

4) Continuités et distances avec le modèle professionnel conventionnel

La question que nous souhaitons aborder à présent est celle de l'identification ou de la prise de distance par rapport au modèle professionnel de l'agriculture conventionnelle : les agriculteurs en agriculture de conservation s'identifient-ils comme faisant partie de ce modèle ou comme étant en-dehors ? Un premier constat qui ressort de notre analyse est que, contrairement aux agriculteurs biologiques dont la plupart construisent leur identité professionnelle en opposition avec l'agriculture conventionnelle (Vankeerberghen 2011), la majorité des agriculteurs en agriculture de conservation se considèrent avant tout comme « agriculteurs conventionnels », témoignant d'une forte continuité normative avec le régime conventionnel. Néanmoins, au-delà de cette continuité, l'analyse des pratiques et récits des agriculteurs révèle que nombre d'entre eux affirment des prises de distance avec l'identification au modèle professionnel dominant, qui se traduit notamment dans la recherche d'autonomie et la vision à long terme de l'agriculture.

Beaucoup d'agriculteurs rencontrés témoignent d'une autonomie relativement forte par rapport à trois éléments du régime conventionnel : le regard des autres agriculteurs, les représentants de l'agrofourniture et le modèle familial. Cette autonomie signale une prise de distance avec plusieurs normes sociales et réseaux de l'agriculture conventionnelle, qui semble constituer à la fois une condition du processus d'insularisation et un élément constitutif de leur nouvelle identité professionnelle. Charles, agriculteur en non-labour depuis une quinzaine d'années, souligne l'importance de cette autonomie :

> « Ça se fait naturellement chez moi. Je ne suis pas un gars qui a besoin de conseils extérieurs. Je suis capable de prendre des décisions seul. On n'est pas beaucoup comme ça. [...] C'est la même chose que les trois générations dans la ferme : le pouvoir du patriarche, le pouvoir du commercial, le pouvoir du marchand de bête. Moi, je suis autonome : je vends et j'achète quand je veux, à qui je veux. Je prends toutes mes décisions pratiquement seul. Donc je ne suis pas victime des pressions commerciales dont eux [les autres agriculteurs] ne savent pas sortir. [...] On leur crée une crainte aussi : les commerciaux qui sont capables de créer un climat de panique et de dépendance... Moi, je n'ai pas ça, je m'en fous ».

Dans son récit, Charles effectue un parallèle entre les pressions exercées par les technico-commerciaux et la pression qui peut être exercée par les parents d'un agriculteur - « c'est la même chose que les trois générations dans la ferme ». Ce témoignage recoupe d'autres observations : plusieurs des agriculteurs rencontrés n'ont pas de génération « au-dessus d'eux » : soit parce qu'ils sont néo-agriculteurs, soit parce que leurs parents ne travaillent pas ou plus sur la ferme. Cet élément de non-continuité familiale semble faciliter la prise de distance avec un modèle normatif qui se transmet de génération en génération et donc certains décrochages par rapport au *régime* conventionnel.

Dans leur vision à long terme du devenir de leurs pratiques, les agriculteurs rencontrés en Région wallonne peuvent se référer à d'autres modèles existants et clairement identifiés tels que l'agriculture raisonnée ou l'agriculture biologique, modèles qui eux-mêmes présentent des continuités et discontinuités plus ou moins fortes avec le régime conventionnel. Certains agriculteurs positionnent l'agriculture de conservation dans une perspective d'« agriculture raisonnée » et l'inscrivent ainsi dans une continuité du progrès technique qui considère l'usage des intrants issus de la chimie de synthèse comme un mal nécessaire mais dont l'usage doit être mieux réfléchi, affiné et raisonné.

> « Je fais de l'agriculture raisonnée. Vous allez me dire que c'est un grand terme mais je pense qu'il faut aller vers ce système-là. Et pas aller d'un extrême à l'autre. Dans un raisonnement fiable, on ne peut pas aller d'un extrême à l'autre : on ne peut pas être anti-chimie... La chimie a quand même apporté à un moment... Prenez le cas de l'ergot du seigle qui a tué je ne sais combien de personnes. Il faut être conscient qu'à un moment, on doit pouvoir répondre à un problème que, naturellement ou mécaniquement, vous n'arrivez pas à résoudre. Mais on a été trop loin : on a employé trop de chimie aussi. Je pense qu'il y a moyen de créer un juste milieu ». [Michel, agriculteur en non-labour depuis 1985 et ayant entamé une démarche de

réduction des intrants depuis 7 ans]

À l'inverse, d'autres agriculteurs considèrent l'agriculture de conservation comme « l'antichambre de l'agriculture biologique », pour reprendre les termes de Cédric, un agriculteur qui considère la chimie de synthèse comme une « béquille » dont il s'agit de se défaire à terme.

> « Nos pratiques culturales en technique simplifiée, c'est l'antichambre du bio [...] Donc on est un palier en-dessous du bio mais le bio est un système... Si j'étais en céréales pures, sans betterave, je serais en bio et je suis sûr que je le ferais bien. Mais dans un système betteravier et avec des patates, aussi diversifié que celui que j'ai, c'est compliqué parce que les récoltes de betteraves et les récoltes de pommes de terre, c'est le contraire de ce qu'il faut faire : ça déstructure tout. » [Cédric, agriculteur en non-labour depuis 15 ans]

Ces deux perspectives sur le long terme mettent en tension le rapport – continuité ou rupture – entre agriculture de conservation et régime conventionnel autour d'un des piliers de ce dernier: l'usage systématique d'intrants issus de la chimie de synthèse.

6. Discussion

6.1. Quelles sont les différentes conceptions des notions de "sol", "qualité du sol" et "conservation du sol"?

6.1.1. Le sol comme « support » *versus* le « sol vivant »

Lors de notre recherche, nous avons pu identifier deux conceptions opposées du sol : le sol comme support mécanique (substrat) et le sol comme « organisme vivant » (sol vivant). La première de ces conceptions, celle de support, est une conception classique en agriculture et dans les sciences agronomiques : la gestion du sol est considérée principalement pour ses dimensions physiques et chimiques (voir par ex. Genot et al., 2007). En conséquence, et c'est particulièrement le cas dans la pratique et d'éducation de l'agriculture contemporaine, le sol est vu comme substrat, plutôt passif, auquel on ajoute des intrants chimiques qui doivent être renouvelés chaque année. Aussi, ces sols doivent pouvoir supporter des conditions de fortes récoltes en automne rapidement suivie d'une restauration intensive pour permettre de nouvelles cultures à la saison suivante. A l'inverse, la conception du « sol vivant » est principalement développée par des agriculteurs et des chercheurs qui sont impliqués dans le mouvement de l'agriculture de conservation. Ce « sol vivant » est perçu comme étant le refuge d'une multitude d'entités animales (vers de terre, coléoptères…) et minérales (oligo-éléments). En d'autres termes, la conception des agriculteurs d'un « bon sol » - et de ce dont dépend un *bon* sol – passe d'un régime traditionnel et d'une gestion chimique (travail du sol mécanique et fertilisants) à une gestion qui repose davantage sur des facteurs biologiques (vers de terre et autre pédofaune, résidus, cultures intermédiaires, matière organique…).

Le sol n'est alors plus considéré comme un élément isolé dans le système de production : c'est une définition et une approche holiste du sol, ce dernier étant considéré comme faisant partie intégrante de l'environnement. Dans ce processus, la biodiversité du sol peut être connectée à la biodiversité générale de l'exploitation. Néanmoins, il faut mentionner que la conception de « sol vivant » n'est pas une prérogative en agriculture de conservation, cette conception peut aussi bien se retrouver en agriculture biologique (ou même dans certaines pratiques conventionnelles). La spécificité de l'agriculture de conservation réside plutôt dans l'apprentissage collectif qui gravite autour de cette conception, alimenté par des formations, des conférences, des publications, les rencontres, des échanges, etc.

6.1.2. Deux approches différentes dans la gestion de la qualité des sols

Deux approches différentes de la conservation des sols émergent de cette dichotomie entre « sol support » et « sol vivant » : une approche réductionniste basée uniquement sur des indicateurs physico-chimique et une approche systémique qui prend en compte le fonctionnement biologique du sol.

Dans une approche réductionniste, la conservation des sols se réalise grâce :

- aux techniques sans labour qui améliorent la structure du sol par action mécanique,
- aux cultures intermédiaires (CIPAN) qui fixent le surplus d'azote et évitent ainsi le lessivage des nitrates.

Cette approche réductionniste est soutenue par la réglementation européenne et wallonne (principalement en application de la Directive nitrates[15]).

Dans une approche systémique par contre, le plus important est de préserver et améliorer la vie biologique du sol (organismes vivants, matières organiques, actions des racines, etc.). Cette communauté biotique est essentielle car elle fournit un « labour biologique » qui permet de remplacer les fonctions du labour conventionnel (FAO, 2001). Dans cette optique, la conservation du sol est réalisée grâce aux techniques sans labour, mais aussi grâce à :

- La diversification des cultures intermédiaires : comme dit précédemment, le rôle des cultures intermédiaires est affecté à d'autres fonctions, notamment la fertilisation ou les propriétés de décompaction du sol (travail par les racines). Dans l'approche systémique de la conservation des sols, au-delà de la couverture du sol lui-même, ce qui compte le plus c'est la couverture de biomasse et la diversification des plantes ;
- La requalification de certains principes de fertilisation : l'objectif est d'augmenter la part matière organique en interférant avec le sol aussi peu que possible et de façon continue de sorte que le processus d'humidification ne soit pas interrompu mais plutôt maintenu. Ceci implique de ne pas apporter une quantité de matière organique au début du cycle de rotation des cultures comme cela est fait habituellement mais par des doses petites et régulières ;
- La réduction de l'usage des pesticides : l'usage intensif de pesticides appréhendé selon son impact potentiellement négatif sur la vie du sol et la biodiversité. En conséquence, la préservation des sols nécessite de réduire l'usage d'intrants chimiques.

6.1.3. Le sol comme support pour l'apprentissage collectif

L'analyse de la transition vers l'agriculture de conservation (voir point 5) montre l'importance du processus d'apprentissage et d'expérimentation dans le développement de la conception du « sol vivant ». Ce processus comporte une dimension individuelle : les agriculteurs observent leurs propres pratiques et les changements engendrés par les techniques sans labour. Mais ce processus prend également la forme d'un important apprentissage collectif à travers des publications, des formations, des films, des excursions sur le terrain et sur le profil des sols. Cet apprentissage collectif est principalement fourni par des associations wallonnes ou françaises (Greenotec, BASE[16]), des chercheurs indépendants (Claude Bourguignon[17], Frédéric Thomas[18]), des sociétés privées (TMCE and PRP[19]) et des constructeurs de machines (Horsch, Semeato).

Le profil du sol et le profil des racines présentés par le coordinateur de Greenotec lors d'une excursion de terrain:

---

[15] Directive 91/676/CEE du Conseil, du 12 décembre 1991, concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0676:FR:HTML

[16] Biodiversité, Agriculture, Sol et Environnement (BASE) est une association bretonne qui soutient l'agriculture de conservation : http://asso-base.fr/.

[17] Claude Bourguignon est un agronome français qui travaille sur la fertilité des sols. Il travaillait auparavant à l'INRA, puis il a fondé son propre laboratoire (Laboratoire d'Analyse Microbiologique des Sols).

[18] Frédéric Thomas est un agriculteur français, professeur de mécanique et d'agronomie spécialisé dans les techniques sans labour. En 1999, il a créé le journal de référence TCS: http://agriculture-de-conservation.com.

[19] PRP est une entreprise française qui commercialise des produits d'origine minérale pour améliorer les fonctions biologiques du sol : http://www.tmce.fr/ and http://www.prptechnologies.eu/.

Photo : Greenotec *Photo : Audrey Vankeerberghen*

En Région Wallonne, les profils des sols collectifs sont principalement réalisés par Greenotec et la société privée TMCE. Le profil des sols permet de découvrir et comprendre ce qui ce passe en-dessous de la surface. L'observation de lastructure du sol, la porosité, les couleurs, l'odeur, le développement des racines, etc., engendrent souvent des changements profonds dans la compréhension des agriculteurs (et autres acteurs) concernant le fonctionnement du sol (importance des organismes vivants, de la matière organique en dégradation, etc.).

6.1.4. Processus de co-évolution entre les acteurs et le sol

L'étude de cas détaillée des agriculteurs en transition vers l'agriculture de conservation (voir point 5) montre comment les acteurs influencent la qualité du sol et, d'une autre façon, comment la qualité du sol peut avoir un impact sur les acteurs. En expérimentant les techniques sans labour, les agriculteurs peuvent visualiser l'impact de leurs techniques sur le sol : meilleure infiltration de l'eau grâce à une meilleure porosité/perméabilité, moins d'érosion, plus de trous de vers de terre, décomposition plus rapide des résidus de culture, etc. Par exemple, un agriculteur nous a dit :

> « Et d'année en année, on affine sa façon de faire, on fait encore des bêtises, j'en fais encore, pas des bêtises... mais on commence à comprendre des erreurs de pratiques. Mais naturellement, je vois que mon sol répond, d'année en année. Je vois bien qu'une année de sécheresse, je m'en sors pas mal, et des moments de fortes pluies, je sais aller arracher des betteraves alors que mon voisin ne sait pas. »

Un tel processus nécessite du temps : beaucoup d'agriculteurs associent le temps de la transition avec le temps dont le sol a besoin pour améliorer sa propre fertilité et sa structure. A partir de ces observations, les agriculteurs peuvent développer la conception de « sol vivant ». Cette conception influence l'approche de la qualité du sol que les agriculteurs développent ce que nous appelons une « approche biologique et systémique de la qualité du sol ». Le plus important est de préserver et d'améliorer la vie microbiologique contenue dans le sol telle que les organismes vivants, la matière organique, l'action des racines, etc. De ce point de vue, la conversation des sols s'accomplit avec les techniques sans labour mais aussi avec des cultures intermédiaires diversifiées, la requalification de certains principes de fertilisation, la réduction de l'usage de pesticides, etc. Aussi, ces transformations de pratiques peuvent influencer la qualité des sols.

C'est dans ce processus de co-évolution qu'émerge l'importance de la biodiversité contenue dans le sol. Les agriculteurs attribuent plusieurs fonctions aux organismes vivants, aux racines et aux cultures intermédiaires : la décompaction et l'aération du sol, l'amélioration de

sa structure et de sa porosité, la décomposition des matières organiques, la fertilisation… En faisant cela, ils intègrent la biodiversité et la production des cultures et adoptent une approche fonctionnelle de la qualité des sols.

6.1.5. Confrontation de deux conceptions différentes de la qualité du sol

Comme dit plus haut, il est possible d'identifier deux conceptions différentes de la qualité du sol et de sa gestion : le sol comme « support » associé à une approche réductionniste et le « sol vivant » associé à une approche systémique. Lors de nos recherches, nous avons pu observer que beaucoup d'agriculteurs impliqués dans l'association Greenotec ont développé une approche systémique de la gestion de la qualité des sols alors que d'autres acteurs comme l'administration publique, GISER, certains chercheurs, tendent à avoir une approche réductionniste de celle-ci. Nous allons illustrer cette idée par la brève analyse d'une interaction qui a eu lieu lors d'une réunion du comité technique de Greenotec à la Région Wallonne.

Pendant une discussion portant sur l'orientation des activités de Greenotec pour l'année à venir, le coordinateur de l'association a suggéré le sujet « Agriculture et biodiversité » comme fil rouge des activités de Greenotec en 2013. L'agent chargé de la subvention de l'association a refusé car il estimait que ceci n'entre pas dans la mission de Greenotec qui consiste à fournir un support aux techniques sans labour : « vous devriez vous concentrer sur la mission qui est au centre de vos activités et non vous écarter, et vous devriez renforcer cette compétence aux égards de l'administration wallonne », a-t-il dit, suggérant par-là que cela garantira l'avenir du financement de l'association dans un contexte de restriction budgétaire. Un chercheur qui travaille pour GISER a également affirmé que Greenotec est connu pour ses compétences en termes d'itinéraires techniques sans labour et devrait renforcer cette compétence. Face à ces déclarations, le coordinateur de Greenotec fut un petit peu contrarié parce qu'il eut le sentiment que les membres mêmes du comité technique ne comprenait pas l'objectif de ses propositions : pour lui, la biodiversité inclut forcément la biodiversité du sol, et par là même la conservation du sol.

Cet épisode souligne une incompréhension engendrée par deux conceptions différentes de la conservation du sol. Pour les membres du comité technique, la conservation du sol se réalise par la mise en œuvre des techniques sans labour (vision réductionniste de la conservation du sol) alors que pour le coordinateur de Greenotec qui a une approche systémique de la conservation des sols, les techniques sans labour ne suffisent pas pour la conservation du sol ; le plus important est d'améliorer la biodiversité présente dans les sols par une multitude de moyens. Il semble que plusieurs acteurs importants impliqués dans la conservation du sol ont des difficultés à considérer cette conception holiste et biologique de la qualité du sol et par là de soutenir certaines initiatives proposées par Greenotec et les agriculteurs.

Parallèlement, nous pouvons observer que certains agriculteurs déplorent souvent l'absence de recherches scientifiques qui considèrent les sols agricoles dans leur dimension biologique et dans une approche systémique. Un agriculteur qui pratique l'agriculture de conservation depuis quelques années nous a dit :

> « Le gros problème de [nom du scientifique], c'est qu'il voit son truc, la mécanique de la terre, mais il ne sait pas faire un amalgame d'un résultat biologique et mécanique. Il a une machine qui étudie le tassement des sols... Mais vous allez lui parler de l'effet des couverts de légumineuses et de mélanges de différentes plantes qui améliorerait, non non, il ne voit pas ça lui. Il ne sait pas vous parler de l'effet de la rhizosphère : toute plante a des petites racines fines blanches qui émettent des exsudats qui prédigèrent la terre, qui la mûrissent. Il va pouvoir vous dire, avec sa machine qui coûte des millions, si votre terre est tassée ou pas mais il ne saurait

pas discourir sur les bénéfices de l'activité biologique des sols, de la vie du sol et de la façon mécanique la plus appropriée ».

Ceci est la conséquence de la conception classique du sol dans les sciences agronomiques qui considère le sol en fonction de ses dimensions physiques et chimiques (voir par ex. Genot et al., 2007).

6.2. Le glyphosate: le point faible de l'agriculture de conservation

Le contrôle des mauvaises herbes est l'une des fonctions principales du labour. Dans les techniques sans travail du sol et, dans une moindre mesure dans les techniques sans labour, cette fonction est généralement remplacée par des herbicides chimiques systémiques à large spectre comme le glyphosate. Créé en 1974, le glyphosate est l'herbicide le plus utilisé au monde, commercialisé sous le nom de Roundup par l'entreprise Monsanto. La pratique de couverture du sol entre deux cultures destinées à la commercialisation augmente la dépendance de l'agriculture de conservation au glyphosate qui est alors nécessaire pour détruire la culture intermédiaire avant d'implanter la nouvelle culture. En conséquence, le glyphosate est considéré par certains comme étant le quatrième pilier de l'agriculture de conservation (Archambeau, 2011).

De nos jours, l'usage du glyphosate est fortement controversé dans la communauté scientifique, ainsi que parmi les agriculteurs et les environnementalistes, à cause de ses conséquences préjudiciables pour les agriculteurs et la société. De ce fait, l'usage du glyphosate entre en contradiction avec l'ambition de l'agriculture de conservation de réaliser une gestion durable du sol. Cette dépendance des techniques sans labour au glyphosate est souvent dénoncée par la société, les environnementalistes ou l'administration publique, mais également par certains acteurs au sein même du mouvement de l'agriculture de conservation.

En effet, l'analyse de la trajectoire des agriculteurs wallons qui usent des techniques sans labour montre que de nombreux agriculteurs ont développé une nouvelle conception du sol, de l'exploitation et de son environnement comme étant étroitement interdépendants. Cette transformation peut mener les agriculteurs à se questionner sur l'ensemble des pratiques agricoles, dont l'impact des intrants chimiques sur le sol et sur l'environnement. En conséquence, certains agriculteurs empruntent également la voie d'une réduction de l'usage de ces intrants et développent une série d'alternatives aux herbicides telles qu'une plus longue rotation des cultures, le retrait des mauvaises herbes de façon mécanique, une plus grande tolérance de ces mauvaises herbes, etc. Dans ce processus, les agriculteurs doivent pouvoir gérer à la fois les risques environnementaux générés par le glyphosate et les risques techniques et économiques générés par la réduction de l'usage de ces herbicides.

A côté de ces initiatives individuelles, les coopératives qui rassemblent des agriculteurs, des chercheurs du sol, des constructeurs de machines… au sein du mouvement d'agriculture de conservation sont conscientes du besoin de réduire la dépendance au glyphosate. Ces coopératives jouent un rôle important dans le développement d'alternatives au glyphosate. D'un côté, elles offrent la possibilité de débattre sur la controverse liée au glyphosate, et d'un autre côté, elles facilitent l'émergence d'innovations qui cherchent à réduire le risque lié à l'usage du glyphosate.

Le développement d'innovations visant à réduire l'usage du glyphosate est l'un des enjeux majeurs auquel l'agriculture de conservation doit faire face en regard d'une transition durable attendue par une multitude d'acteur de la société actuelle.

6.3. Importance de l'apprentissage collectif et du rôle de Greenotec

Cette étude montre que l'association Greenotec joue un rôle important dans toutes les phases du processus de transition et leur articulation. Grâce à l'organisation d'excursions de terrain, de formations et de publications, l'association aide à la dissémination des techniques sans labour mais aussi au développement d'une conception holistique de la qualité des sols. En faisant cela, Greenotec aide à étendre les techniques sans labour à un éventail de pratiques dont l'objectif est de préserver la vie biologique des sols (de techniques de labour mais aussi de fertilisation, de réduction des pesticides, de cultures intermédiaires, etc.). Dans une perspective de transition durable et de transformation systémique, le développement de cette diversité de pratiques est cruciale or elle n'est pas présente dès le début de la transition. Nous avons vu qu'il y a quatre portes d'entrée possible dans les techniques sans labour, dont la plus fréquente est la réduction des coûts de production et de main d'œuvre. Lahmar (2005) soulignait que l'intérêt propre à la conservation des sols et à l'environnement n'apparaît pas comme étant décisif dans les décisions des agriculteurs qui adoptent les techniques sans labour. Cet intérêt, associé à une diversité de pratiques de conservation des sols, se développe généralement par la suite, lorsque les agriculteurs sont impliqués dans des processus d'innovation et d'apprentissage, souvent soutenue par des collectifs tels que Greenotec.

Greenotec a également démontré une volonté d'élargir les thèmes de ses activités liées aux techniques sans labour aux cultures intermédiaires et associées, à la diminution des pesticides, à la conservation de la biodiversité… Par exemple, Greenotec mène des expérimentations pour améliorer les pratiques de cultures intermédiaires ou organise des formations sur les techniques Bas-Volume pour réduire l'usage des pesticides.

En outre, Greenotec a une capacité collective à connecter la transition vers l'agriculture de conservation avec d'autres enjeux :

- La capacité de connecter les préoccupations, questions et expérimentations individuelles et collectives ;
- La capacité de considérer les questions sociétales discutables par les individus (comme l'usage du glyphosate) ;
- La capacité de générer des échanges entre les expérimentations et expériences au niveau régional et international.

Par le financement de Greenotec depuis 2002, la Direction Générale de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement (DGARNE) joue un rôle important dans le soutien du processus de transition vers l'agriculture de conservation.

6.4. Prospective

L'analyse de la transition des agriculteurs vers l'agriculture de conservation montre que ce processus de transition apporte certains bénéfices à la gestion de la qualité du sol et aux pratiques agricoles durables. Les techniques sans labour et les cultures intermédiaires diminuent l'érosion et l'impact sur la qualité des eaux tout en améliorant la structure du sol. De plus, cette transition s'accompagne d'une conception holiste et fonctionnelle de la qualité du sol qui peut avoir un impact positif sur les pratiques agricoles (fertilisation, réduction des pesticides…). Aussi, les techniques sans labour économisent l'énergie et la main d'œuvre. Ces avantages qui se traduisent en économie pour les agriculteurs sont une motivation supplémentaire pour les agriculteurs d'aujourd'hui.

Cependant, nos recherches soulignent également certains verrouillages et certains risques qui accompagnent cette transition vers l'agriculture de conservation et qui posent des freins sur la qualité des sols :

- La dépendance au glyphosate ou autre herbicide systémique ;
- La rotation des cultures conventionnelle utilisée par la plupart des agriculteurs (en général qui se fait de façon biennale ou triennale) qui rend le contrôle des mauvaises herbes et des maladies plus difficile ;
- L'absence quasi généralisée de variétés résistantes qui augmente la dépendance aux pesticides ;
- Le paradigme productiviste (yield-oriented paradigm) du régime agricole dominant qui freine l'arrêt de l'usage des pesticides ;
- La perception cognitive négative partagée par beaucoup d'agriculteurs concernant la diminution – ou arrêt – du labour : « ne pas travailler le sol est synonyme de le "laisser entre les mains de la nature" » ;
- L'insécurité sur l'avenir du financement de Greenotec.

L'avenir de l'agriculture de conservation et de son potentiel pour une gestion durable de la qualité du sol dépendra de la capacité de ses acteurs à prendre en compte et à dépasser ces verrouillages et risques. Son avenir dépendra également de sa capacité à considérer la temporalité du processus de transition. Comme le montre cette analyse des trajectoires des agriculteurs, un processus de transition prend du temps. Cette temporalité vient du temps :

- du processus d'apprentissage et d'expérimentation ;
- du changement en agriculture : chaque expérimentation nécessite au moins un an de sorte à pouvoir accomplir le cycle de culture ;
- de la transformation du sol : les transformations du sol et de ses fonctionnements (meilleure perméabilité, résorption de la semelle de labour, amélioration de la structure, augmentation du nombre de vers de terre et des autres organismes…) prennent en général quelques années avant de pouvoir être observées par les agriculteurs.

Au niveau individuel, une transformation profonde des pratiques demande plusieurs années (voire plusieurs décennies) pour être accomplie. Au niveau collectif, cette transition nécessite encore plus de temps parce qu'elle implique également des recherches, des mesures politiques, des formations et extensions des services publics, etc.

7. Conclusions et recommandations

7.1. L'agriculture de conservation et la gestion durable de la qualité des sols: opportunités

Cette recherche étudie la question de la qualité des sols à partir de l'analyse de la transition d'agriculteurs vers l'agriculture de conservation sur le territoire de la Région wallonne (Belgique) dans le cadre des « Sustainability Transition Studies ». Notre porte d'entrée dans la problématique de la qualité des sols fut empirique : la compréhension et la gestion de la qualité des sols par ces agriculteurs. Cette analyse montre que ce processus de transition s'accompagne d'une série d'avantages en termes de gestion de la qualité des sols et de pratiques agricoles durables.

1) Approche holiste et fonctionnelle de la qualité des sols

Le potentiel majeur de l'agriculture de conservation en termes de gestion durable des sols est le développement d'une conception holiste et fonctionnelle de la qualité des sols : le « sol vivant ». Notre étude montre que la transition vers l'agriculture de conservation peut mener les agriculteurs à modifier leur compréhension de la qualité du sol et à s'intéresser aux mécanismes biologiques des sols. Conformément à cette conception, la qualité du sol ne se pense plus seulement comme étant une structure que l'on peut façonner en usant de techniques adaptées mais plutôt comme étant le refuge d'organismes vivants qu'il est préférable de préserver et développer grâce à diverses pratiques (cultures intermédiaires, fertilisation, diminution de l'usage d'intrants chimiques, etc.). Ceci s'accompagne d'un basculement du sol « support » vers le « sol vivant » qui est fondamental dans la gestion durable des sols et qui doit donc être activement pris en compte.

2) Redéfinition de la qualité des sols et de la biodiversité

La conception de « sol vivant » s'accompagne également de nouvelles définitions de la qualité du sol et de la biodiversité :

- Habituellement, la qualité du sol et la biodiversité sont considérés comme étant statiques. En agriculture de conservation, elles sont considérées comme étant dynamiques/fonctionnelles : ce sont les fonctions biologiques du sol et de sa biodiversité qui sont importantes.
- En agriculture de conservation, les agriculteurs ne considèrent pas le sol comme étant un élément isolé du système de production mais comme faisant partie de l'environnement. Ils développent par là une définition holiste.
- Considérer le sol comme « sol vivant » implique d'y associer une dimension temporelle, voire même une certaine mémoire : les expressions utilisées par les agriculteurs au sujet du fonctionnement du sol (par exemple « d'année en année, mon sol répond ») montre que la qualité du sol intègre une temporalité.

3) Intégration de la biodiversité dans les pratiques agricoles

L'agriculture de conservation est un modèle original en termes de gestion durable des sols car elle place la biodiversité au cœur des pratiques agricoles. Au contraire de la réglementation agri-environnementale qui considère la biodiversité comme étant en dehors des pratiques agricoles (haies, points d'eau, beetle bands, etc.), l'agriculture de conservation intègre la qualité des sols et la biodiversité comme étant constituant des activités agricoles. Cette intégration est réalisée par les fonctions de production que les agriculteurs attribuent aux vers de terre et aux autres organismes vivants : décompacter et aérer le sol, décomposer la matière organique… De plus, ces agriculteurs associent intimement la biodiversité contenue dans le sol avec la biodiversité générale de l'exploitation et de l'environnement.

4) Transformation endogène et systémique

La spécificité de la transition vers l'agriculture de conservation (en comparaison avec d'autres modèles comme l'agriculture biologique) est qu'il s'agit d'une dynamique endogène à l'agriculture conventionnelle. Cette transition vers l'agriculture de conservation ne se réalise pas en marge et de façon indépendante au système de l'agriculture conventionnelle : l'agriculture de conservation entraîne une transformation profonde et systémique des pratiques au sein-même de l'agriculture conventionnelle. La conception du « sol vivant » pousse les agriculteurs à préserver et améliorer les organismes vivants présents dans le sol. Pour ce faire, ils cherchent à améliorer les techniques sans labour qu'ils utilisent. De plus, il arrive qu'ils modifient également leurs autres pratiques agricoles : diversification des cultures intermédiaires, préférence pour une fertilisation par petites doses régulières de matière organique et réduction de l'usage de pesticides. Le basculement du sol « support » vers le « sol vivant » accroît l'irréversibilité de cette transition. En effet, les techniques sans labour sont facilement réversibles (beaucoup d'agriculteurs peuvent retourner partiellement ou entièrement au labour), par contre, la conception de « sol vivant » implique une reconfiguration du système de culture dans sa globalité et de ses fondements. En conséquence, les agriculteurs mettent en œuvre des pratiques agricoles qui permettent une gestion durable du sol au sein même du système de l'agriculture conventionnelle.

7.2. *L'agriculture de conservation et la gestion durable de la qualité des sols: enjeux*

Grâce à notre analyse, il est possible d'identifier trois enjeux pour le développement d'une gestion durable de la qualité des sols en agriculture.

1) Intéresser les agriculteurs aux problèmes de dégradation des sols

Jusqu'à présent, rares sont les agriculteurs qui se sentent concernés par la dégradation des sols. Même si ce problème est tout à fait présent, il reste peu visible dans notre pays en comparaison avec d'autres régions du monde qui souffrent de problèmes intenses d'érosion. La prise de conscience du problème de la dégradation du sol par les agriculteurs peut se faire par l'intermédiaire de diverses observations : imperméabilisation, ruissellement, coulées de boue, sortie du sol de la semelle de labour, etc. Ces observations peuvent mener les agriculteurs à remettre en question leurs pratiques et à adopter les techniques sans labour, mais en général elles ne conduisent pas à un intérêt pour le fonctionnement et la qualité des sols. Comme le montre notre analyse, cet intérêt a tendance à s'éveiller bien plus tard dans le processus de transition. Notamment lorsque les agriculteurs entrent dans un processus d'apprentissage autour des techniques sans labour (par des lectures, des formations, des échanges d'expériences et des observations) qui les conduit au problème du fonctionnement

du sol, à travers le concept de « sol vivant ». En d'autres mots, pour la plupart des agriculteurs, la question de la dégradation du sol ne se situe pas en amont de la transition vers l'agriculture de conservation, mais en aval du processus de modification des pratiques, d'apprentissage et d'expérimentation.

2) Générer un changement profond et systémique des pratiques

Lorsqu'elles ne sont pas associées à une transformation de la conception du sol, les techniques sans labour mènent à des adaptations dans les pratiques agricoles qui restent réversibles et d'ordre adaptatif. Une transformation de la conception du sol et de la compréhension de son fonctionnement semble être une condition requise pour qu'il y ait une transformation systémique du système de culture. En d'autres mots, cette transition a besoin d'être supportée par un processus d'apprentissage pour permettre une gestion plus durable de la gestion du sol.

3) Soutenir une bonne orientation de l'agriculture de conservation

Comme souligné dans la section 5.1., l'agriculture de conservation est un modèle transnational qui peut prendre de multiples formes dont certaines soulèvent certaines questions en termes de durabilité. C'est le cas notamment du modèle sud-américain qui repose sur le semis direct associé à un usage massif de glyphosate et de plantes OGM résistantes au glyphosate.

En agriculture de conservation, plusieurs voies sont possibles et il est crucial pour les politiques publiques de promouvoir les modèles durables. Par exemple, nous pouvons avancer que la réglementation de l'Union Européenne qui interdit les cultures d'OGM est un obstacle à la généralisation de l'usage massif de glyphosate chez les agriculteurs qui pratiquent les techniques sans labour et, en conséquence, une force motrice pour le développement d'alternatives dans le contrôle des mauvaises herbes et de la destruction des cultures intermédiaires en non-labour. L'enjeu pour les politiques publiques est dès lors de soutenir une bonne orientation de l'agriculture de conservation en terme de durabilité et d'aider à remédier à ses faiblesses en terme de durabilité environnementale (principalement sa dépendance aux herbicides à large spectre).

7.3. Recommandations

1) Renforcer une approche transversale de la qualité des sols dans les politiques publiques

A la lumière des enjeux mis en avant par la problématique de la conservation des sols, nous recommandons de renforcer et de développer le comité pour la gestion du sol de la DGO3. Ce comité a le potentiel de développer une approche transversale de la gestion de la qualité des sols et de la connecter avec d'autres thèmes comme les pratiques agricoles, la biodiversité, l'environnement, les inondations, les coulées de boue, etc. De plus, certains agents de l'administration publique ont montré un intérêt pour la théorie de la transition multi-niveau que nous avons utilisée dans cette recherche. Nous leurs suggérons de s'approprier ce cadre théorique pour aider au développement d'une approche dynamique de la conservation des sols en Région Wallonne prenant en compte la complexité du cas et tous les acteurs impliqués dans la gestion de la qualité des sols.

2) Reconnaître la conception holiste de la qualité des sols en agriculture de conservation et ses conséquences en termes de gestion durable des sols

Cette recherche démontre l'importance d'une conception holiste de la qualité des sols dans la transition vers l'agriculture de conservation. Les politiques et stratégies de gestion des sols doivent intégrer cette conception holiste et les nouvelles définitions qu'elle implique. En effet, nous pouvons observer l'existence de certains malentendus entre, d'un côté, les praticiens de l'agriculture de conservation et, de l'autre côté, l'administration publique, les scientifiques ou d'autres acteurs impliqués dans la conservation des sols, malentendus provoqués par le fait que ces acteurs ne partagent pas la même vision de la qualité des sols. Alors que les premiers considèrent la qualité du sol d'une façon holiste et fonctionnelle, les seconds la considèrent d'une façon spécifique et statique. A partir de ces malentendus, les stratégies et actions des agriculteurs peuvent ne pas être prises en compte dans l'intégralité de leur potentiel.

3) Soutenir une approche holiste de la qualité des sols dans les programmes de recherche

Les politiques publiques tiraient avantage de soutenir des programmes de recherche interdisciplinaires sur l'approche holiste de la qualité du sol impliquant des pédologues, des agronomes, des écologues et des scientifiques des sciences humaines. Les pédologues pourraient jouer un rôle central dans la qualification et la compréhension du fonctionnement du sol et de la qualité des pratiques en agriculture de conservation. Les agronomes auraient pour rôle de considérer le sol en intégrant les techniques et les pratiques agricoles. Les écologues contribueraient à améliorer l'approche holiste de la qualité des sols. Et les scientifiques des sciences humaines pourraient contribuer à construire de nouvelles références pour la qualité du sol. De plus, ce type de programme de recherche devrait impliquer les agriculteurs et les coopératives qui travaillent en conservation du sol en co-construction avec ces nouvelles références et pratiques qui gravitent autour de la qualité du sol.

4) Soutenir la gestion de la qualité des sols par le soutien du processus de transition

Le soutien de recherche sur les indicateurs biologiques de la qualité du sol (comme le projet CARBIOSOL par exemple) constitue un bon moyen pour reconnaître sa dimension biologique et combler certaines lacunes dans la recherche. Mais pour permettre une reconnaissance plus large de cette dimension biologique parmi les agriculteurs, une stratégie complémentaire pourrait être de soutenir le processus de transition qui ouvre la voie de l'émergence de la conception de « sol vivant » et des pratiques de gestion de la qualité des sols qui y sont attachées. Comme le montre cette recherche, pour la plupart des agriculteurs, le problème de la dégradation des sols n'arrive pas en amont de la transition vers l'agriculture de conservation mais en aval du processus de transformation de leurs pratiques, d'apprentissage et d'expérimentation.

L'analyse met en lumière la séquence suivante dans le processus de transition vers l'agriculture de conservation : 1) déstabilisation du régime de l'agriculture conventionnelle, 2) apprentissage et expérimentations, 3) changement de la compréhension de sol et 4) transformation des fonctions des cultures intermédiaires, des principes de fertilisation, de l'usage de pesticides, de la vision de l'agriculture, etc. En vue d'accomplir la transition à

moyen et long terme dans tout son potentiel en termes de gestion durable des sols, une politique efficace doit pouvoir soutenir l'entièreté du processus. Cela s'accompagne du soutien des quatre séquences, mais aussi de leur articulation.

- Favoriser la déstabilisation du régime de l'agriculture conventionnelle et de sa conception de sol « support » (provoquée par le retrait du labour), des techniques sans labour et de leur impact sur la qualité du sol, par le biais, notamment, d'une large diffusion dans le secteur agricole (à travers des papiers, le "Livre Blanc"[20], des formations, l'évaluation des sols[21], des films, etc.) mais aussi au sein de la société (techniques sans labour dans les jardins de particuliers, dans les espaces verts et les parcs, etc.). Il faut aussi rester attentif à ce que ces activités de dissémination considèrent bien l'ensemble des quatre séquences et non seulement la dimension des techniques sans labour, comme c'est le cas dans le « Livre Blanc », qui l'isole des trois autres dimensions. Ceci risquerait de conduire à des adaptations du système et non à une transformation profonde.
- Notre analyse montre qu'après l'arrêt du labour, les agriculteurs peuvent connaître une longue période d'apprentissage et d'expérimentation des techniques sans labour. Cette période semble être indispensable pour le développement de la conception du « sol vivant ». Pour soutenir ce processus fondamental, les politiques publiques devraient soutenir les initiatives existantes qui sont menées par des organisations d'agriculteurs et qui permettent l'apprentissage et l'expérimentation tout en articulant un changement adaptatif (techniques sans labour) avec un changement radical (transformation de la conception du sol).
- En vue d'améliorer le potentiel agroécologique de la conception du sol comme « organisme vivant », les politiques de recherche devraient aider à élargir l'implication de la conception du « sol vivant » à d'autres problèmes comme la limitation des coulées de boue et des inondations, la conservation de la biodiversité, etc.
- Enfin, les politiques devraient mettre en place une règlementation adaptée sur les cultures intermédiaires, la fertilisation, la réduction des pesticides, etc., pour favoriser le développement de ces transformations vers plus de durabilité. Un autre moyen pourrait être d'ouvrir davantage le débat sur l'avenir de l'agriculture de conservation à travers l'organisation d'exercices de prospective et de discussions publiques.

5) Soutenir le processus de transition par l'intermédiaire du soutien des collectifs d'agriculteurs

Cette étude montre que l'association Greenotec joue un rôle important dans les quatre séquences du processus de transition et dans leur articulation. A travers l'organisation d'excursions de terrain, de formations et de publications, l'association favorise la diffusion des techniques sans labour, le processus d'apprentissage et d'expérimentation ainsi que le développement d'une conception holistique du sol. Greenotec démontre également la volonté d'élargir les thèmes de ses activités aux techniques des cultures intermédiaires, à la réduction des pesticides, à la conservation de la biodiversité, etc. C'est le cas par exemple lorsque Greenotec mène des expérimentations pour améliorer les pratiques cultures intermédiaires ou pour trouver des alternatives au glyphosate. Un autre exemple réside dans

[20] The "Livre Blanc" rassemble des chercheurs du Centre de Recherche Agronomique Wallon (CRA-W) et de la Faculté d'Agronomie – Gembloux Agro-Bio Tech. L'objectif est de vulgariser les résultats des recherches sur les céréales aux agriculteurs par le biais d'une édition annuelle d'un livre et l'organisation de deux conférences par an.

[21] Le Visual Soil Assessment (VSA) fut développé sur une étude de cas flamande du projet SAS-STRAT qui apparaît comme étant un outil efficace rapide, bon marché et facilement compréhensible pour réaliser des évaluations de sols avec les agriculteurs.

l'organisation de formations sur les techniques Bas-Volume qui participent à réduire l'usage des pesticides.

En outre, les associations d'agriculteurs fournissent une alternative aux firmes d'intrants et de machines agricoles qui sont actuellement les acteurs principaux dans la diffusion des techniques sans labour, et ce principalement pour des raisons commerciales et dans un but de conservation des sols. De plus, ces associations d'agriculteurs sont capables de connecter le processus de transition à des enjeux plus larges : lien entre les préoccupations individuelles et collectives ; questions et expérimentations ; considérer les questions sociétales qui sont difficilement mises en cause à un niveau individuel (l'usage du glyphosate par exemple) ; développer des échanges d'expérimentations et d'expériences à un niveau régional, voire international.

Grâce au financement de Greenotec depuis 2002, la Direction Générale de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement (DGARNE) joue un rôle important dans le soutien du processus de transition vers l'agriculture de conservation. Nos recommandations majeures peuvent donc être de continuer ce financement et de développer le soutien d'autres initiatives similaires.

8. Bibliographie

Akrich, Madeleine, Michel Callon, et Bruno Latour. 1988. « À quoi tient le succès des innovations ? 1 : L'art de l'intéressement ». *Annales des Mines* 11: 417.

———. 1991. « À quoi tient le succès des innovations, l'art de choisir les bons porte-paroles ». In *La gestion de la recherche : nouveaux problèmes, nouveaux outils*, édité par Dominique Vinck, De Boeck, 2776. Bruxelles.

Akrich, Madeleine. 1998. « Les utilisateurs, acteurs de l'innovation ». *Éducation Permanente* 1 (134): 7990.

Archambeaud, Matthieu. 2011. « Le glyphosate est-il le quatrième pilier de l'agriculture de conservation? » *TCS* 62.

Bastida, F., Zsolnay, A., Hernández, T., García, C., 2008. Past, present and future of soil quality indices: A biological perspective. Geoderma 147, 159–171.

Berkhout, F., A. Smith, et A. Stirling. 2004. Socio-technical regimes and transition contexts. Dans *System Innovation and the transition to sustainability,* B. Elzen, F. W. Geels and K. Green (eds). Cheltenham, Edward Elgar : 48-75.

Buttel, F., H. 2003. Envisioning the Future Development of Farming in USA: agroecology between extinction and multifunctionality? University of Wisconsin-Madison, Madison.

Cerf, M., Omon, B., Chantre, E., Guillot, M.-N., Le Bail, M., Lamine, C., Olry, P., 2010. Vers des systèmes économes en intrants : quelles trajectoires et quel accompagnement pour les producteurs en grandes cultures ? Innovations Agronomiques 8, 105–119.

Coughenour, C. Milton. 2003. « Innovating Conservation Agriculture: The Case of No-Till Cropping ». *Rural Sociology* 68 (2): 278304.

Cowan, Robin, et Philip Gunby. 1996. « Sprayed to death: Path dependence, lock-in and pest control ». *Economic Journal* 106: 521534.

Derpsch, R., Friedrich, T., Kassam, A., Li, H., 2010. Current status of adoption of no-till farming in the world and some of its main benefits. International Journal of Agricultural and Biological Engineering 3, 1–25.

Doran, J.W., 2002. Soil health and global sustainability: translating science into practice. Agriculture, Ecosystems & Environment 88, 119–127.

Ekboir, Javier M. 2003. « Research and technology policies in innovation systems: zero tillage in Brazil ». *Research Policy* 32 (4): 573-586.

Elzen, B., Barbier, M., Cerf, M. et Grin, J., Stimulating transtions towards sustainable farming systems, eds. Darnhofer I., D. Gibbon and B. Dedieu, *Farmin Systems Research into the 21st century: the new dynamic*. Springer : 433-457.

Elzen, B., Spoelstra, S.F., 2013. Learning and experimentation strategy : outline of a method to develop sustainable livestock production systems, in: Methods and Procedures for Building Sustainable Farming Systems : Application in the European Context. Dordrecht.

Freibauer, A., E. Mathijs, et al. (2011). Sustainable food consumption and production in a ressource-constrained world. The 3rd SCAR Foresight Exercice. Brussels, European Commission – Standing Committee on Agricultural Research (SCAR).

Geels, F.W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study, *Research Policy*, 31.

Geels, F.W. (2011) The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1.

Geels, F.W. et Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways, *Research Policy*, 36.

Genot, V., Colinet, G., Bock, L., 2007. La fertilité et la biodiversité dans les sols. In : Rapport analytique sur l'état de l'environnement wallon 2006-2007. Service Public de Wallonie, Namur, pp 452-467.

Gobat, J-M., Aragno, M., Matthey, W. 2010. Le sol vivant. Bases de pédologie, biologie des sols. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.

Goodman, D., 2003. Préface, in: Stassart, P. (Ed.), Produits Fermiers : Entre Qualification et Identité. Bruxelles, pp. 11–16.

Goulet, F. 2012. "Agriculture Ecologiquement Intensive " Courrier de l'Environnement INRA.

Goulet, F., Chiffoleau, Y., 2006. Réseaux d'agriculteurs autour de l'agriculture de conservation en France : échanges de savoirs et identités. Options méditerranéennes Série A, 177–181.

Goulet, F., Vinck, D., 2012. L'innovation par retrait. Contribution à une sociologie du détachement. Revue française de sociologie 2, 195–224.

Goulet, F., Magda D., Girard N., Hernandez V. 2012. *L'agroécologie en France et en Argentine. Regards croisés*. L'Harmattan. Paris.

Goulet, F., and Hernandez V.. 2011. « Vers un modèle de développement et d'identités professionnelles agricoles globalisés ? Dynamiques autour du semis direct en Argentine et en France ». *Revue Tiers Monde* 207: 115-132.

Greenotec. 2012. Présentation des activités de l'asbl Greenotec. Strée-lez-Huy.

Grin, J., Rotmans, J. et Schot, J. (2010), *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*, Routledge.

Grin, J., van Staveren, A., 2007. Werken aan systeeminnovaties. Lessen uit de praktijk van InnovatieNetwerk. Van Gorcum, Assen.

Hall, A., 1998. Sustainable Agriculture and Conservation Tillage: Managing the Contradictions. Canadian Review of Sociology & Anthropology 35, 221–251.

Ingram, J., 2010. Technical and social dimensions of farmers learning : an analysis of the emergence of reduced tillage systems in England. Journal of Sustainable Agriculture 34, 183–201.

Jørgensen, U., 2012. Mapping and navigating transitions—The multi-level perspective compared with arenas of development. Research Policy 41, 996–1010.

Kassam, A., Friedrich, T., Derpsch, R., 2010. Conservation agriculture in the 21st Century : a paradigm of sustainable agriculture. Presented at the European Congress on Conservation Agriculture, Madrid.

Kassam, A., Friedrich, T., Shaxson, F., Pretty, J., 2009. The spread of Conservation Agriculture: justification, sustainability and uptake. International Journal of Agricultural Sustainability 7, 292–320.

Knowler, D., Bradshaw, B., 2007. Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. Food Policy 32, 25–48.

Lahmar, R., 2010. Adoption of conservation agriculture in Europe: Lessons of the KASSA project. Land Use Policy 27, 4–10.

Lal, R., Reicosky, D.C., Hanson, J.D., 2007. Evolution of the plow over 10,000 years and the rationale for no-till farming. Soil and Tillage Research 93, 1–12.

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., Meynard, J.-M., Bui, S., Messean, A., 2010. Réductions d'intrants : des changements techniques, et après ? Effets de verrouillage et voies d'évolution à l'échelle du système agri-alimentaire. Innovations Agronomiques 8, 121–134.

Latour, Bruno. 1987. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Harvard University Press. Harvard.

Loorbach, D. (2002). Transition management: governance for sustainability Paper for the Conference Governance and Sustainability 'New challenges for the state, business and civil society'. Berlin, 30/09-01/10 2002: 14.

Loorbach, D. and J. Rotmans (2008). Managing transitions for sustainable development. UPC International Seminar on Sustainable Technology Development (report). 9th-13th June 2008: 19.

Markard, J., Raven, R., Truffer, B., 2012. Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. Research Policy 41, 955–967.

Marsden, T. 2011. « Towards a real sustainable agri-food security and food policy : beyond the ecological fallacies ? » *The political quarterly* 83 (1): 139-145.

Moonen, A.-C., Barberi, P., 2008. Functional biodiversity : an agroecosystem approach. Agriculture, Ecosystems and Environment 127, 7–21.

Patzel, N., Sticher, H., Karlen, D.L., 2000. Soil Fertility — Phenomenon and Concept. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 163, 129–142.

Price, Andrew J., Kip S. Balkcom, Leah M. Duzy, et Jessica A. Kelton. 2012. « Herbicide and Cover Crop Residue Integration for Amaranthus Control in Conservation Agriculture Cotton and Implications for Resistance Management ». *Weed Technology* 26: 490498.

Ricci, P., 2010. Economiser en pesticides : contrainte ou opportunité ? Innovations Agronomiques 8, 1–13.

Rip, A. (1999). "STS in Europe." in : Science, Technology and Society vol. 4(n°1): 73-80.

Rogers, E.M. (1962). *Diffusion of innovations*, Free Press.

Sallets, M.P. (2012). *Transition : réduction du travail du sol Analyse de parcours d'agriculteurs menant à l'agriculture de conservation et à l'agriculture biologique.* Université Catholique de Louvain.

Schjønning, P. (2004). The soil quality concept as a tool for exposing values in science and promoting sustainability considerations In: Kertész, A.; Kovács, A.; Csuták, M.; Jakab, G. and Madarász, B. (Eds.) Proceedings of the 4th International Congress of the ESSC Hungarian Academy of Sciences, Geographical Research Institute, 1112 Budapest, Hungary.

Schneider, F., Steiger, D., Ledermann, T., Fry, P., Rist, S., 2012. No-tillage farming: co-creation of innovation through network building. Land Degradation and Development 23, 242–255.

Scopel, E., Triomphe, B., Affholder, F., Silva, F.A.M.D., Corbeels, M., Xavier, J.H.V., Lahmar, R., Recous, S., Bernoux, M., Blanchart, E., Mendes, I. de C., Tourdonnet, S.D., 2013. Conservation agriculture cropping systems in temperate and tropical conditions, performances and impacts. A review. Agron. Sustain. Dev. 33, 113–130.

Shove, E. and G. Walker. 2010. Governing transitions in the sustainability of everyday life. *Research Policy,* 39(4): 471-476.

Shove, E., Walker, G., 2010. Governing transitions in the sustainability of everyday life. Research Policy 39, 471–476.

Smith, A. 2007. Translating Sustainabilities between Green Niches and Socio-Technical Regimes, *Technology Analysis & Strategic Management*, 19.

Smith, A., A. Stirling, et F. Berkhout (2005). The governance of sustainable socio-technical transitions. *Research Policy* (34) : 1491-1510.

Sojka, R.E., Upchurch, D.R., 1999. Reservations regarding the soil quality concept. Soil Science Society of America Journal 63, 1039–1054.

Stassart, P. and D. Jamar (2008). Steak up to the horns ! The conventionalization of organic stock farming: knowledge lock-in in the agrifood chain. *GeoJournal* 73 : 31-44.

Stassart, P., Baret, P., Grégoire, J.-C., Hance, T., Mormont, M., Reheul, D., Stilmant, D., Visser, M., 2012. Trajectoire et potentiel de l'agroécologie, pour une transition vers des systèmes alimentaires durables, in: Van Dam, D., Streith, M., Nizet, J., Stassart, P. (Eds.), Agroécologie, Entre Pratiques et Sciences Sociales. Educagri, Dijon, pp. 25–51.

Thomas, F., Archambeaud, M., 2012. Les couverts végétaux. Gestion pratique de l'interculture. La France Agricole, Paris.

Triomphe, B., Goulet, F., Dreyfus, F., de Tourdonnet, S., 2007. Du labour au non-labour : pratiques, innovations et enjeux du Sud au Nord, in: Bourrigaud, R., Sigaut, F. (Eds.), Nous Labourons. Nantes, pp. 371–384.

Vandenberghe, C., Colinet, G., Destain, J.-P., Marcoen, J.-M., 2013. Mise en œuvre de la révision du Programme d'action lié à la Directive Nitrates. Biotechnologie Agronomie Société Environnement 17, 161–163.

Vankeerberghen, A., 2011. "Être agriculteur bio : engagements individuels, engagements collectifs (PhD Thesis). Université Libre de Bruxelles, Bruxelles.

Vankeerberghen, A., Dannevoye, B., Stassart, P., forthcoming. L'insularisation comme mode de transition. Le cas de l'agriculture de conservation en Région wallonne, in: Les Métamorphoses Du Productivisme Agricole. Pour Une Sociologie Des Grandes Cultures.

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

Wauters, E., C. Bielders, J. Poesen, G. Govers, and E. Mathijs. (2010). Adoption of soil conservation practices in Belgium: An exmination of the theory of planned behaviour in the agri-environmental domain. Land Use Policy 27 : 86-94.

9. Annexes

Annexe 1. Convention de collaboration entre l'ULg et Greenotec

Convention de collaboration entre l'ULg et Greenotec

Audrey Vankeerberghen et Pierre Stassart
Dép. Sciences et Gestion Environnement, SEED
ULg Campus d'Arlon
Av. Longwy, 185 - 6700 Arlon
avankeerberghen@ulg.ac.be

Note liminaire

Dans le cadre de ce projet, nous souhaitons construire avec Greenotec une collaboration qui soit bénéfique à la fois pour nous et pour les membres de l'asbl. À cette fin, nous suggérons cette convention de collaboration permettant de clarifier les attentes de chaque partie et d'objectiver la procédure de recherche. Nous tenons à préciser que cette convention n'a aucune valeur contraignante: elle constitue plutôt une charte éthique d'entente. Elle reste, par ailleurs, ouverte à toute possibilité de modification durant la recherche.

L'ULg s'engage à :

- Offrir la possibilité pour le coordinateur de Greenotec, s'il le souhaite, de participer aux journées de terrain organisées lors des rencontres entre les différentes équipes de recherche aux Pays-Bas (5 et 6 juin 2013), en France (24 et 25 octobre 2013) et en Belgique (13 et 14 mars 2013).
- Offrir la possibilité à Greenotec de participer aux comités techniques du projet avec la RW.
- Inviter Greenotec au séminaire de clôture présentant les résultats de l'étude SAS-STRAT (septembre 2013).
- Respecter l'anonymat des personnes interviewées et la confidentialité des informations lorsque celle-ci est demandée.
- Soumettre la première version du rapport final à Greenotec pour commentaires

Greenotec s'engage à :

- Donner la possibilité à Audrey Vankeerberghen d'accéder à la documentation que Greenotec possède sur l'agriculture de conservation, les TCS, etc.
- Donner la possibilité à Audrey Vankeerberghen de participer aux journées de formation, journées d'étude et séminaires organisés par Greenotec.
- Permettre à Audrey Vankeerberghen de participer en tant qu'observatrice extérieure aux organes de réflexion au sein de Greenotec ainsi qu'au comité technique avec la RW.

Fait à Arlon, le 24 mars 2013.

Greenotec

Université de Liège
Pierre M. Stassart et Audrey Vankeerberghen

Annexe 2. Programme du séminaire multi-acteurs à Namur

Séminaire SAS-STRAT
Présentation du cas d'étude wallon : l'Agriculture de Conservation des Sols

Date : **20 mars 2013**

Lieu : Chat à 7 pattes
Rue Saint Donat 40
5002 Saint-Servais (**Namur**)

Contact : Audrey Vankeerberghen
Université de Liège – Campus d'Arlon (SEED)
avankeerberghen@ulg.ac.be

Nous avons le plaisir de vous inviter à une journée de séminaire dans le cadre du projet de recherche SAS-STRAT (http://www.mutadis.org/index.php/recherches/127-sas-strat.html) prenant place au sein du réseau européen SNOWMAN. Le volet wallon de ce projet porte sur le développement de l'agriculture de conservation des sols (Techniques Culturales Simplifiées) en Région wallonne. Il se concentre sur l'analyse des trajectoires de transition de la gestion du sol, tant à un niveau individuel (agriculteurs) que collectif (associations, institutions). Cette analyse vise à identifier les conditions qui permettent de prendre en compte de nouveaux problèmes liés aux sols agricoles et de redéfinir ce qui constitue la qualité du sol. Lors de cette journée, nous vous présenterons un état des lieux de l'agriculture de conservation en Wallonie ainsi que les premiers résultats de notre étude. Les résultats finaux seront présentés lors du séminaire d'intégration du projet (mai ou juin 2013) rassemblant l'ensemble des équipes de recherche.

Programme de la journée du 20 mars

8h45 : Accueil

9h-9h15 : Introduction
(Pierre Stassart/Audrey Vankeerberghen)

9h15-9h45 : La Directive-cadre sur la protection des sols : quels enjeux et quels débats ?
(Esther Goidts)

9h45-10h15 : L'agriculture de conservation en RW et présentation de Greenotec
(Maxime Merchier)

10h15-10h30 : Pause café

10h30-11h30 : Exposé de la recherche et des premiers résultats
(Audrey Vankeerberghen/Pierre Stassart)

11h30-12h : Discussion générale

12h-13h : Lunch

13h-16h30 : Visite de terrain
Visite de la ferme Vandevoorde à Sart-Messire-Guillaume (Court-Saint-Etienne) (l'adresse exacte et le plan vous seront fournis le jour-même)

rencontre avec Benoît Vandevoorde

comparaison de profils de sol dans une parcelle en labour et une parcelle en non-labour

échanges d'expériences autour de plusieurs méthodes de profils

STUDY
STORE

<u>Annexe 3</u>. Guide d'entretien utilisé avec les agriculteurs

0. Présentation de l'avancement du projet SAS-STRAT

<u>PARTIE 1</u>

1. Parcours général

2. Présentation et histoire de la ferme

- 2.1. reprise/installation
- 2.2. superficie
- 2.3. qui y travaille ?

3. Comment en êtes-vous venu à vous intéresser au NL ? Comment ça s'est passé ?

4. Description système cultural actuel (dessin et lignes du temps par rotation)

1.1 production
1.2 rotation
1.3 travail du sol : pratiques + matériel
1.3.1 avez-vu encore une charrue ?
1.3.1.1 Si oui, à quelle fréquence et quand l'utilisez-vous ? Et comment (profondeur labour) ?
1.3.1.2 Si non, en auriez-vous parfois besoin ?
1.4 cultures intermédiaires

5. Relations amont/aval

- 5.1. Où achètez-vous vos semences ? Vos produits ? (pour chaque production)
- 5.2. Quelle commercialisation pour la production?
- 5.3. Le passage au NL a-t-il eu une influence sur le choix de vos fournisseurs et sur la commercialisation production ?

6. Parcours TCS – ligne du temps (parcours)

6.1. Évolution de sa pratique (techniques, bas-volume, etc.)
6.2. Quels sont les principaux changements/transformation que la pratique du NL a induit dans votre métier/ta pratique d'agriculteur ?
6.3. Évolution rendement
6.4. Évolution revenu
6.5. Évolution conception du sol
6.6. Usage Roundup

7. Identification

7.1. Comment positionnez-vous les TSL par rapport à l'agriculture conventionnelle ? par rapport à l'AB ?
7.2. Vous considérez-vous comme agriculteur conventionnel ?

7.3. Comment les autres agriculteurs (voisins, famille) vous considère-t-ils ?

8. Réseaux

8.1. En-dehors de Greenotec, dans quelles organisations professionnelles es-tu impliqué ?
8.2. Évolution de son implication dans les réseaux professionnels ?
8.3. Le fait de passer au TCS a-t-il eu une influence sur son implication dans des réseaux professionnels ?
8.4. Abonnement à revues / journaux agricoles

9. MAE

9.1. Es-tu engagé dans des MAE ? Si oui, lesquelles et pourquoi ? Si non, pourquoi ?
9.2. Fais-tu un lien entre MAE et NL ?

PARTIE 2

10. Histoire de Greenotec :

10.1. Monographie de l'histoire de Greenotec et de ce qui avait avant
10.2. Fondation de Greenotec : comment ça s'est passé ? Qui était impliqué ?

- 10.3. Liens avec BASE
- 10.4. Subventionnement de Greenotec : comment ? Depuis combien de temps ?
- 10.5. Développement de Greenotec et de ses activités
- 10.6. Évolution des membres / du CA

11. Greenotec

- 11.1. Fonctionnement (élection CA, direction des tâches, etc.)
- 11.2. Président/trésorier/secrétaire/membre CA depuis/pour combien de temps ?
- 11.3. Quelles sont les tâches de président/secrétaire/... ?
- 11.4. Qqui donnent les orientations des activités de Greenotec ?

12. TCS/AC/agriculture conventionnelle

12.1. Usage des dénominations : TCS - Techniques Culturales Simplifiées → Techniques de Conservation des Sols / Agriculture de Conservation / NL / TCS / agriculture sur « sol vivant »
12.2. Quelle serait pour toi la différence entre les TCS/NL et l'AC/techniques conservation sol ?
12.3. Évolution terminologie depuis les années 1990 ?
12.4. Quelle est sa définition des TCS/AC ?

13. L'AC en RW

- 13.1. état des TCS en RW
  - 13.2. statistiques agriculteurs
  - 13.3. différenciation NL, SD, etc.
- 13.4. quelle est ta perception de l'évolution des TCS en RW ces 15 dernières années ? 2000, 2005, 2010 : nombre d'agriculteurs en TCS ?
- 13.5. réseaux d'influence

***Annexe 4*. Liste des activités de disséminations**

PUBLICATIONS

Vankeerberghen, Audrey, Bastien Dannevoye, et Pierre Stassart (forthcoming). The transition to conservation agriculture : an *insularization* process towards sustainability. Submitted in Research Policy (14/11/13).

Vankeerberghen, Audrey, Bastien Dannevoye, et Pierre Stassart (forthcoming). « L'insularisation comme mode de transition. Le cas de l'agriculture de conservation en Région wallonne ». In *Les métamorphoses du productivisme agricole. Pour une sociologie des grandes cultures*, by Antoine Bernard de Raymond et Frédéric Goulet. Paris : Quae.

COMMUNICATIONS ORALES

Vankeerberghen Audrey, Stassart Pierre M. « SAS-STRAT. Présentation du cas d'étude wallon : l'agriculture de conservation des sols ». Journée Assemblé Générale de Greenotec. Casteau (Belgique). 27 février 2014.

Vankeerberghen Audrey, Stassart Pierre M. « Transition et écologisation de l'agriculture : l'agriculture de conservation en Région Wallonne ». Colloque Nouvelles formes d'agriculture : pratiques ordinaires, débats publics et critique sociale, Dijon (France), 20 et 21 novembre 2013.

Vankeerberghen Audrey, Stassart Pierre M. « SAS-STRAT. Présentation du cas d'étude wallon : l'agriculture de conservation des sols », Midi de l'info DGO3, Namur (Belgique), 30 septembre 2013.

Vankeerberghen Audrey, Stassart Pierre M. et Dannevoye Bastien. « What can sustainability learn from farmers' transition to Conservation Agriculture ? ». XXV ESRS Congress, Florence (Italie), 29 Juillet – 1 Août 2013.

Stassart Pierre M., Vankeerberghen Audrey, Dannevoye Bastien, Sallet Marie Prisca. « Transition et écologisation de l'agriculture : trajectoires de "l'agriculture sans labour" en Région Wallonne », 1er Congrès Interdisciplinaire du Développement Durable, Namur (Belgique), 31 Janvier et 1 Février 2013.

Vankeerberghen Audrey, Pierre M. Stassart and Bastien Dannevoye. « Transition et écologisation de l'agriculture en Région Wallonne : trajectoires en Agriculture de Conservation ». 6èmes Journées de Recherches en Sciences Sociales Sfer-Inra-Cirad, Toulouse (France), 13-14 Décembre 2012.

Vankeerberghen Audrey and Pierre M. Stassart. "Conservation Agriculture: a professional Model for the ecological transition of agriculture ?" International Conference on Sustainability Transitions, Copenhague (Danemark), 29-31 Août 2012.

Annexe 5. ***Participation conférence internationale – 1.***

Vankeerberghen Audrey and Pierre M. Stassart. “Conservation Agriculture: a professional Model for the ecological transition of agriculture ?”

International Conference on Sustainability Transitions, Copenhagen (Danemark), 29-31 August 2012.

ABSTRACT

Over the last decades, the agriculture has experienced the development of several alternatives that aim to achieve sustainability, environment protection, farmers' livelihood improvement, etc. Amongst these alternatives, the “Conservation Agriculture” is expanding in many countries as an attempt to maintain soil fertility and prevent soil erosion through the application of principles such as minimal soil disturbance (zero-tillage), permanent soil cover and crop rotations.

Based on an empirical case study that is being carried out in the South of Belgium, this paper discusses some questions raised by the Conservation Agriculture movement in the perspective of the theory of transition and its multi-level analysis (Geels 2007).

- At first, it suggests to investigate the farmers' trajectories in the adoption of the Conservation Agriculture techniques to see how individual learning/lock-in affects the transition.

- At a collective level, we want to understand how far the associations providing technique support, advices and information to the farmers could be a source of reflexive learning : indeed, Conservation Agriculture is an ambiguous approach mixing ecological concerns with business- and industrial-oriented practices such the use of Round Up Pesticide (chemical tillage) and time saving for big cropfarmers.

- In Belgium, Conservation Agriculture is a “professional” initiative with weak visibility in the public sphere (compared to organic agriculture). What are the consequences of this lack of official recognition on the public debate about the future of agriculture ?

- Further, the paper tries to highlight how the network or Conservation Agriculture has or not the ability to meet wider society's concerns such as the problem of mudslides in the countryside or use of pesticide.

- And finally, through this multi-level analysis, we will address the question of the building of knowledge and know-how around Conservation Agriculture.

Annexe 6. ***Participation conférence internationale – 2.***

Vankeerberghen Audrey, Pierre M. Stassart and Bastien Dannevoye. « Transition et écologisation de l'agriculture en Région Wallonne : trajectoires en Agriculture de Conservation ».

6èmes Journées de Recherches en Sciences Sociales Sfer-Inra-Cirad, Toulouse (France), 13-14 December 2012.

Mots-clé : Agriculture de Conservation, théorie de la transition, « innovation par retrait »

Résumé
Cet article s'intéresse aux trajectoires de transition d'agriculteurs engagés dans le mouvement d'« Agriculture de Conservation des sols » en Région Wallonne (Belgique). L'agriculture de conservation vise à restaurer ou à maintenir la fertilité des sols ainsi qu'à enrayer l'érosion de ces derniers par la mise en œuvre de techniques telles que la réduction du travail du sol (techniques de non-labour), la couverture permanente des sols et les rotations de cultures appropriées. Ce modèle agricole se développe aujourd'hui dans de nombreux pays et gagne peu à peu la reconnaissance d'institutions publiques. L'interprétation du processus de transition vers l'agriculture de conservation reste néanmoins ambiguë car cette dernière s'inscrit dans des perspectives diverses et parfois contradictoires : initiative technique, économique, agronomique ou encore écologique.
La cadre analytique choisi est celui de la théorie multi-niveaux de la transition, considérant l'agriculture de conservation comme une niche d'innovation « par retrait », se construisant par décrochages successifs du labour en tant qu'institution du régime de l'agriculture conventionnelle. À travers les trajectoires de trois agriculteurs engagés dans des techniques de non-labour, il s'agira de saisir les modalités d'articulation et de désarticulation entre l'agriculture de conservation, d'une part, et le labour et l'agriculture conventionnelle, d'autre part. Cet analyse permettra de comprendre dans quelles perspectives les agriculteurs inscrivent leur pratique de l'agriculture de conservation ainsi que la position qu'ils lui donnent par rapport à l'agriculture conventionnelle.

Annexe 7 Participation conférence internationale – 3.

1er Congrès Interdisciplinaire du Développement Durable
31 janvier et 1 février 2013 - Namur

***

Transition et écologisation de l'agriculture en Région Wallonne : trajectoires en Agriculture de Conservation

STASSART Pierre M.*, sociologue, ULg - Faculté des Sciences, SEED
VANKEERBERGHEN Audrey*, anthropologue, ULg - Faculté des Sciences, SEED
DANNEVOYE Bastien, Sociologue ULg, Faculté des Sciences - SEED
SALLETS Marie Prisca, master Bio Ingénieur, UCL - Faculté Bio Ingénieur

* ces auteurs sont membres de GIRAF (Groupe interdisciplinaire de recherche sur l'agroécologie du FNRS – www.agroecologie.be)

La présente communication a été réalisée dans le cadre du projet de recherche SAS-STRAT (SNOWMAN) financés par les Services Publics de Wallonie

Mots-clés : Agriculture de Conservation, théorie de la transition, « innovation par retrait »

Résumé
Cet article s'intéresse aux trajectoires de transition d'agriculteurs engagés dans le mouvement d'« Agriculture de Conservation des sols » en Région Wallonne. Le cadre analytique choisi est celui de la théorie multi-niveaux de la transition que nous articulons avec le concept d'innovation « par retrait » : nous considérons l'agriculture de conservation comme une niche d'innovation se construisant par décrochages successifs du labour en tant qu'institution du régime de l'agriculture conventionnelle. À travers les trajectoires de trois agriculteurs, il s'agira de saisir les modalités d'articulation et de désarticulation entre l'agriculture de conservation, d'une part, et le labour et l'agriculture conventionnelle, d'autre part. Cette analyse permettra de comprendre dans quelles perspectives les agriculteurs inscrivent leur pratique de l'agriculture de conservation ainsi que la position qu'ils lui donnent par rapport à l'agriculture conventionnelle.

Introduction

La question de la transition de nos systèmes agri-alimentaires a émergé ces dernières décennies face au constat de plus en plus partagé de leur non durabilité : inégalité de l'accès à l'alimentation, iniquité entre petits et grands producteurs, épuisement des ressources naturelles et menaces sur la biodiversité. Il y a cependant débat sur les formes de transition possible vers des systèmes agri-alimentaires plus durables. Un débat semble se polariser autour d'une opposition de plus en plus marquée entre le paradigme productiviste qui cherche dans le modèle biotechnologique[22] des solutions strictement techniques et scientifiques au défi alimentaire planétaire et, d'autre part, un paradigme agroécologique qui élargit cette problématique aux questions d'emploi, de gouvernance (participation et distribution), d'environnement et de consommation, pour développer un modèle alternatif au modèle biotechnologique (Buttel 2003, Freibauer et Mathijs 2011, Marsden 2011). Au sein du modèle agroécologique se retrouvent différents modèles de référence dont les plus

[22] Le terme « biotechnologique » est utilisé ici dans le sens que Buttel lui donne, tout comme Goodman (1987), d'un modèle dont l'usage massif d'intrants externes vise à « artificialiser » c'est à dire à détacher de la nature les systèmes agroalimentaires.

largement étudiés à ce jour sont sans doute l'agriculture biologique (AB) et la production intégrée (IPM) (dont la notoriété est en grande partie due à leur historicité).
L'agriculture de conservation (AC) est un autre de ces modèles agroécologiques. Bien que peu connu du grand public, ce mode de production se développe aujourd'hui dans de nombreux pays et gagne peu à peu la reconnaissance d'institutions publiques[23]. L'agriculture de conservation, dans sa première composante « techniques sans labour » (TSL) et/ou « techniques culturales simplifiées » (TCS), vise à un meilleur respect de la vie du sol à travers trois principes : la réduction du travail du sol, la couverture permanente des sols et des rotations de cultures adaptées. Les techniques sans labour se déclinent dans une gradation de techniques de travail du sol (pseudo-labour, décompactage, travail superficiel, «strip till», etc.) dont le semis direct est le stade le plus abouti : il vise à ne plus perturber du tout le sol en pratiquant le semis sans travail préalable de ce dernier. L'agriculture de conservation interroge le système de production conventionnel dans l'une de ses principales institutions : le labour. Plus largement, elle remet en question d'autres composantes du système agricole dominant telles que les rotations courtes, la culture de plantes sarclées et l'usage de Roundup. Dans un premier temps, nous situerons notre problématique de recherche dans le cadre théorique de la perspective multi-niveaux de la théorie de la transition et montrerons en quoi l'agriculture de conservation peut être considérée comme une « innovation par retrait ». Dans un second temps, nous nous pencherons sur trois trajectoires de transition d'agriculteurs engagés dans les techniques sans labour. Leur analyse permettra d'interroger le rapport particulier entre l'agriculture conventionnelle et l'agriculture de conservation. Elle montrera d'une part, que le « décrochage » par rapport au modèle de production conventionnel peut prendre différentes formes et s'effectuer selon plusieurs modalités, et d'autre part, que l'agriculture de conservation peut s'inscrire dans différentes perspectives de remise en question de l'agriculture conventionnelle[24].

L'agriculture de conservation

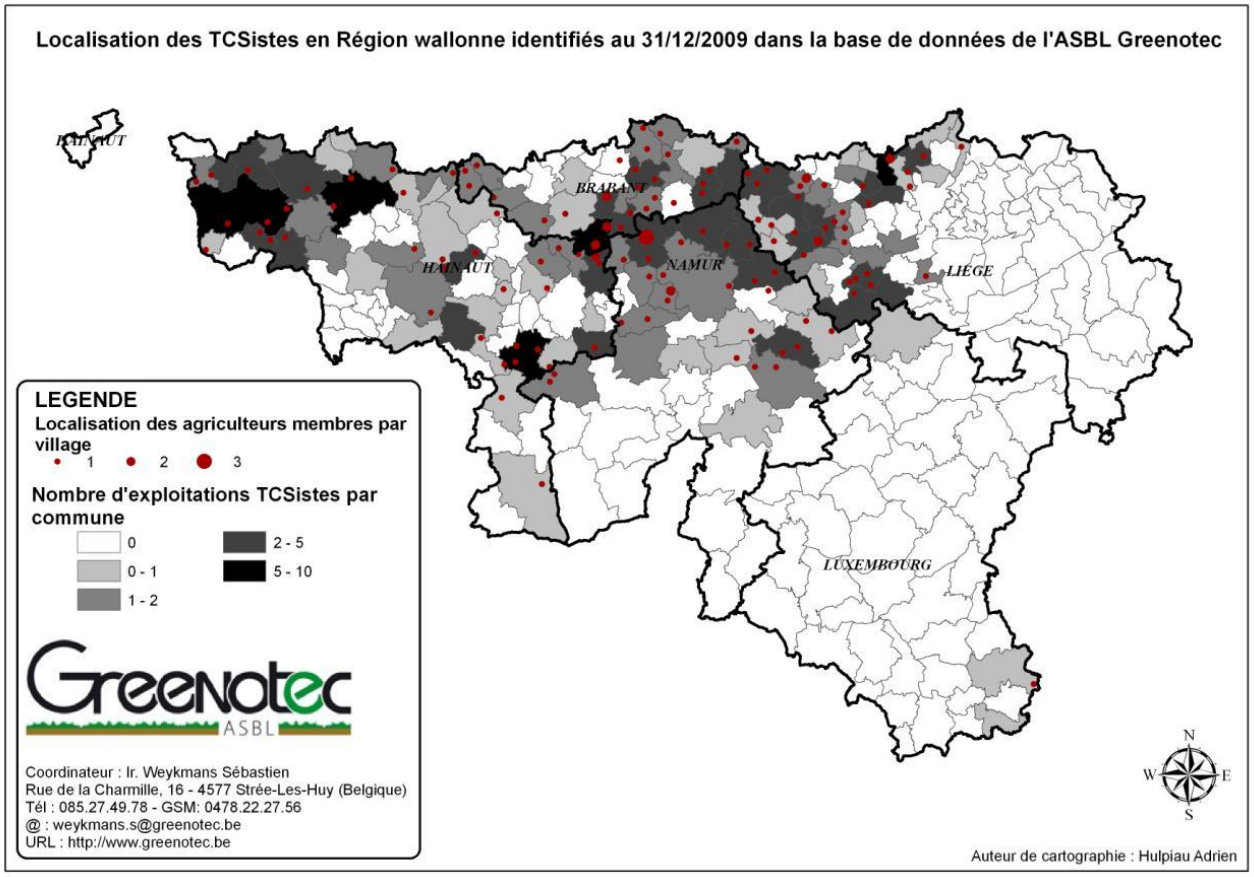
À ses origines, l'agriculture de conservation s'est développée dans un contexte de dégradation des sols agricoles dans la région du Mid-West aux États-Unis. Dans les années 1930, les agriculteurs américains de cette grande plaine furent confrontés à un phénomène d'érosion éolienne qui faisait disparaître la couche arable de leurs sols nus et secs. Face à cette observation catastrophique, ils mirent au point, avec le soutien actif des pouvoirs publics, des techniques permettant d'abandonner le travail en profondeur du sol et de préserver un couvert végétal permanent. Deux objets socio-techniques ont permis des avancées décisives pour l'agriculture de conservation : premièrement, la mise au point d'outils de travail superficiel du sol puis de semoirs de semis direct (1966) et, ensuite, la mise au point des herbicides totaux de contact non rémanents dont l'étape majeure fut la mise au point en 1974 du glyphosate (Round Up), herbicide systémique très efficace commercialisé par la firme Monsanto à partir de 1978 aux États-Unis. Passé dans le domaine public en 2000, le prix du Round Up a considérablement chuté (40 dollars en 1980 à 4 dollars en 2000 aux États-Unis) permettant un large usage de cet herbicide dans le monde agricole à un niveau mondial. D'autres grands pays agricoles connaissant des problèmes d'érosion de leurs terres ont joué un rôle déterminant dans le développement de l'agriculture de conservation (comme, par exemple, le Brésil).
En Europe, l'agriculture de conservation a connu un regain d'intérêt à partir du milieu des années 1990, en particulier en grande culture céréalière et oléagineuse : face à l'accroissement des surfaces travaillées, elle permettait de réduire les coûts de production – carburant et matériel – ainsi que le temps de travail, tout en augmentant l'accessibilité aux parcelles par temps humide. En France, l'APAD a joué un rôle important de promotion de l'agriculture de conservation. Par ailleurs, sous l'impulsion d'un laboratoire indépendant de

[23] Comme, par exemple, au sein de la FAO : http://www.fao.org/ag/ca/

[24] Nous remercions l'ASBL Greenotec pour leur collaboration sur le terrain ainsi que les relecteurs du comité de la conférence dont les suggestions nous ont permis d'étayer notre argumentation.

recherche et des travaux du CIRAD, des agriculteurs se sont regroupés autour des techniques sans labour au sein d'associations telles que BASE (Bretagne Agriculture Sol et Environnement) qui compte en 2012 800 membres. Avec la revue *TCS* (*Techniques Culturales Simplifiées*), BASE forme un *collectif hybride* (Goulet 2008) au sein duquel interagissent praticiens, agents de recherche et de développement et représentants de firmes privées. Ce collectif donne une teinte agronomique et environnementale à une initiative à l'origine technico-économique : comme nous venons de l'expliquer, initialement, l'agriculture sans labour représente une solution technique face à des problèmes des sols (érosion, tassement, battance, etc.) et permet un gain de temps et d'argent pour l'agriculteur par la suppression de la pratique du labour. Le mouvement se développant en France autour des techniques sans labour inscrit celles-ci dans un discours agronomique et environnemental plus large sur la « mort des sols », interrogeant de manière plus radicale le système agricole conventionnel.
Depuis quelques années, en Région Wallonne (Belgique), les techniques sans labour connaissent un engouement croissant en zone de grandes cultures (Hesbaye) ainsi qu'en région de culture-élevage (Condroz). Le « non-labour » représenterait 15-20% de l'assolement en céréales d'hiver et moins de 5% pour les autres cultures (www.greenotec.be, mai 2011).

Source : Greenotec 2010



Fondée en 2006 par une dizaine d'agriculteurs, l'association Greenotec (Groupement de Recherche sur l'Environnement et d'Étude de Nouvelles Techniques Culturales) promeut l'agriculture de conservation des sols en Région wallonne. L'association compte actuellement plus de 200 membres. De plus en plus d'agriculteurs wallons se tournent vers les techniques de non-labour et les pouvoirs publics voient en l'agriculture de conservation une solution potentielle pour enrayer les phénomènes de coulées de boues sur les voiries.

Perspective théorique

La théorie de la transition

Au sein des « *Sustainability Transition Studies* » s'est développée la perspective multi-niveaux de la théorie de la transition (Geels 2002, Geels et Schot 2007). Cet axe théorique, que nous avons choisi d'adopter ici, s'est développé en opposition au modèle classique de l'innovation par diffusion, considérant ce dernier comme trop simpliste pour expliciter la complexité d'un processus de transition. Dans le modèle de l'innovation par diffusion (Roger 1962), le changement est fondé sur le découplage entre les phases de conception et de diffusion de l'innovation et est compris comme un processus linéaire de multiplication d'une innovation initiale et du développement de son marché. Ce modèle fait dès lors l'impasse sur les processus d'apprentissage liés aux innovations socio-techniques et sur les mécanismes de co-évolutions entre les différentes parties prenantes. La perspective multi-niveaux, quant à elle, part du constat de la stabilité des organisations en place (*régime*) et identifie deux sources de changements : les *niches* d'expérimentations socio-techniques et le *paysage institutionnel* au sens large. La théorie de la transition propose dès lors d'analyser la complexité des processus de transition comme une dynamique d'interaction entre ces trois niveaux analytiques définis de la manière suivante (Geels 2002) :

- Les *niches*, terme emprunté à l'écologie et à la biologie évolutionnaire, constituent un espace où les innovations radicales émergent pour ensuite mûrir et progresser tout en étant plus ou moins protégées de la pression de sélection exercée par le *régime*. Les innovations socio-techniques sont considérées comme des *niches* à partir du moment ou un certain nombre d'acteurs partagent les mêmes attentes de développement (succès) par rapport à cette innovation et qu'un espace de protection est créé.
- Les *régimes socio-techniques* sont des ensembles de normes et croyances, de routines cognitives et régulation et d'acteurs, qui orientent les trajectoires des pratiques dans un certain domaine (agriculture, alimentation, habitat, électricité, etc.). La stabilité d'un *régime* repose sur la forte interdépendance entre ces différents éléments. Ceci génère un certain degré d'irréversibilité qui rend le régime plus ou moins résistant au changement.

D'un point de vue analytique, nous considérons le labour comme un des éléments constitutifs du *régime* de production de l'agriculture moderne, basé sur le travail et le retournement de la terre. En effet, le labour a constitué un maillon central dans le processus d'intensification agricole par la mécanisation qui a permis d'accroître de façon phénoménale la surface cultivée par unité de main d'œuvre au cours du XXème siècle. Le labour nettoie le sol (fonction de désherbage) et l'ameublit (fonction de support à la germination et la croissance racinaire). Il a donc un rôle pivot dans la production, car son opération est liée à la valeur productive d'un sol, permet le développement de cultures plus exigeantes (telles que la betterave) et définit le calendrier des travaux au champ (le labour exige un sol ni trop humide ni trop sec). Comme le soulignent Goulet et Vinck, le labour peut être considéré comme une institution dans la mesure où il constitue à la fois un cadre normatif extériorisé, c'est-à-dire échappant aux individus, et intériorisé par ces derniers.

> « …le lien qui attache l'agriculteur au labour est robuste ; en effet, le labour constitue une pratique encore profondément ancrée dans les normes professionnelles des agriculteurs et dans les recommandations des organismes prescripteurs (Chambres d'agriculture, coopératives). […] L'inscription du labour et de la charrue dans les pratiques agricoles et les sociétés agraires est ancienne. [...] Il est alors légitime de parler du labour comme d'une institution au sens d'un ensemble stabilisé de normes, de valeurs et de significations, à la fois extériorisées et échappant aux individus et intériorisé par ceux-ci […] d'une prégnance de croyances et de conventions, soutenues en partie par des cadres juridiques et par des procédures opérationnelles standardisées. L'institution du labour forme à la fois un cadre normatif qui régit les pratiques et un répertoire culturel partagé […] Cette institution du labour, du point de

vue de l'individu et de groupes singuliers, peut être interprétée comme un ensemble d'attachements à des pratiques, des formes de pensée, des croyances, des obligations. » (Goulet et Vinck 2012, 205)

- Le *paysage socio-technique* est considéré comme l'environnement exogène au *régime.* Il est composé des macro-économies, des grands modèles de représentations culturelles (deep cultural patterns) et des développements macro-politiques (Geels et Schot 2007, 400). Il s'agit d'éléments de contexte pouvant influencer le régime tels que, dans le cas qui nous intéresse, les grandes crises écologiques, les mouvements sociaux, des institutions internationales telles que la FAO, etc. Le paysage socio-technique peut être animé de tendances contradictoires. Une des caractéristiques du paysage socio-technique est que le changement s'y effectue sur un temps long (de l'ordre de la décennie).

Le labour et la charrue forment donc un ensemble robuste de normes, valeurs et routines cognitives stabilisées, soutenu pour partie par des formes de régulations, et orientant la trajectoire des pratiques agricoles.
Nous postulons ensuite que, en tant qu'innovation en rupture avec le labour – institution du régime de l'agriculture conventionnelle –, l'agriculture de conservation en Région wallonne constitue une niche d'innovation[25]. La diffusion et l'apprentissage de ses techniques et de ses principes, ainsi qu'une partie de leur expérimentation, est réalisé par l'association Greenotec, elle-même entièrement subsidiée par la Région wallonne. Ce collectif constitue donc un espace protégé permettant la construction de connaissances autour de l'agriculture de conservation.

Le succès de l'approche multi-niveaux et de ses notions métaphoriques de *niches*, *régimes* et *paysage* est lié à sa capacité heuristique d'expliquer la transition en ramenant dans un même cadre analytique différents niveaux institutionnels ainsi que différentes séquences temporelles. La notion de *régime* permet également d'insister sur la stabilité du régime. Sa confrontation avec des niches d'innovation permet également de mettre en lumière les mécanismes de verrouillage (*lock-in*) et de dépendance (*path dependency*) qui le constituent (ex. Stassart et Jamar 2008, Vanloqueren et Baret 2009). Par exemple, il est permis de supposer que le raccourcissement des rotations rend l'agriculture conventionnelle fortement dépendante de l'usage des herbicides et du nettoyage qu'effectue le labour. De ce fait, situer l'innovation dans un rapport au *régime* est une étape fondamentale dans l'analyse des processus de transition, car cela permet de comprendre certains obstacles au changement et au succès d'une innovation.
La théorie de la transition fait l'objet de plusieurs critiques, parmi lesquelles nous retiendrons la suivante : en terme de transformation radicale, c'est à dire de réorientation ou de création d'un *régime,* cette théorie ne permet pas de caractériser la manière dont le développement d'une *niche* peut affecter un *régime*. Face à cette critique, Grin et van Staveren (2007) utilisent le terme d'ancrage (*anchoring*) pour décrire le processus qui permet de créer des liens entre la *niche* et le *régime*. La métaphore de l'ancrage indique que les connexions entre niches et régime peuvent être initialement assez fragiles et aisément rompues, comme c'est le cas pour une ancre. La manière de jeter l'ancre et le substrat dans lequel s'effectue l'ancrage va pouvoir déterminer les chances de succès d'une innovation. Cette notion d'*ancrage* permet de répondre à une critique fréquente du modèle multi-niveaux de la théorie de la transition : celle de la dissociation entre l'espace du *régime* et de la *niche*. En effet, certains acteurs peuvent être impliqués simultanément dans le processus de développement d'une *niche* tout en jouant un rôle dans la stabilité d'un *régime*. Cette métaphore de l'ancrage

[25] Nous tenons à préciser que nous faisons cette hypothèse dans le cas spécifique wallon. En effet, dans d'autres contextes, l'agriculture de conservation connaît ou a connu un développement différent qui ne permettrait peut-être pas de considérer celle-ci comme une niche en rupture avec le régime agricole dominant.

nous sera utile pour articuler le concept d'innovation par retrait avec la théorie de la transition.
Un autre avantage de la théorie de la transition est de permettre de prendre en compte la complexité de la question des apprentissages liés à une innovation. Contrairement au modèle de l'innovation par diffusion, l'articulation entre l'*ancrage* et le mécanisme fondateur d'une *niche*, c'est-à-dire l'apprentissage, n'est pas organisée dans une succession linéaire. D'une part, l'apprentissage est permanent et itératif. D'autre part, l'*ancrage* est seulement le stade initial d'un changement dans le *régime,* son résultat étant qu'une fraction du *régime* commence à travailler avec l'innovation (en terme économique, on pourrait parler par exemple de l'émergence d'une niche de marché). Les relations entre tentative d'*ancrage* et apprentissage ne vont pas de soi. Retenons que cette question de l'*ancrage* de la *niche* est un processus complexe qui s'articule aux dynamiques d'apprentissage et d'intéressement. L'innovation (*niche*) et le système (*régime*) existant sont en réalité pris dans un flux continu d'échanges parce qu'influencés l'un par l'autre dans un processus de compétition (l'innovation étant toujours en compétition par rapport à un élément du régime).

L'innovation par retrait
Notre contribution à la compréhension des processus de transition est centrée sur cette question des relations entre *niches* et r*égime*. Le cas choisi, l'agriculture de conservation, informe une situation similaire à celle proposée par la métaphore de l'*ancrage,* mais néanmoins inverse à celle-ci. Il s'agit en effet d'une *niche* dont le principe d'innovation initiale est une *innovation par retrait* (Goulet 2008, 2012). De façon métaphorique, on dirait que l'innovation par retrait s'insularise au sein d'un *régime*. À l'inverse du processus d'*ancrage* décrit plus haut, le principe de l'agriculture de conservation est de lever l'ancre, c'est-à-dire d'opérer par retrait, et d'éviter ce qui s'est historiquement constitué comme un point de passage obligé de la modernisation agricole : le labour.
Goulet place au cœur du processus de transition vers l'agriculture de conservation, l'analyse des mécanismes de détachement de l'entité du *régime socio-technique* formé par le couple charrue-labour pour créer une *niche socio-technique*.

> Le retrait du labour repose sur un principe simple selon ses promoteurs : supprimer ou réduire l'usage d'objets techniques qui seront remplacés spontanément dans leurs fonctions par des entités de la nature et maintenir ainsi des niveaux de rendements élevés tout en préservant l'environnement. Ce retrait est structurant d'un ensemble de chaînes causales et serait un point de passage obligé pour que la nature reprenne ses droits. Si le processus innovant consiste à ajouter plus de nature, sa structuration passe par le retrait du labour (Goulet et Vinck 2012 : 201).

Cependant, si la niche d'innovation relève du « moins » et du « sans », elle repose également sur l'apparition de nouvelles entités qui y sont associées (semoir spécifique, herbicide, organismes vivants du sol, etc.). Selon Goulet et Vinck (2012), quatre types de mécanismes participent à ce détachement du régime qui lie agriculteurs, labour et charrue, et à l'apparition de nouvelles entités :

La création d'un point de passage à éviter – le labour – à travers l'association de trois menaces : le péril économique (exclusion du marché global), le péril écologique (érosion de la fertilité, « mort des sols ») et le péril immobiliste (profession/recherche marquée par l'immobilisme) entraînent l'évitement de la charrue.

Le renforcement de liens par la mise en scène d'entités préexistantes : opération rhétorique (films, powerpoints, formation), expériences pratiques (profils de sol), porte-parole des sols vivants (scientifiques minoritaires, microscope), etc.

La mise en visibilité des connaissances des agriculteurs autour des expériences : tests, comparaisons de pratiques de TSL, etc.

La mise en invisibilité de certaines entités et relations : mise à distance des firmes de fabrication de matériel (Semoir Semeato[26]) et de production d'herbicides (Monsanto -

[26] Semeato est un fabricant de semoirs spécifiques pour le semis-direct.

Syngenta), acteurs dont la présence peut apparaître contradictoire avec l'ambition de réappropriation du métier et d'écologisation des pratiques.

Partant de ce constat, nous allons maintenant spécifier, à travers des trajectoires individuelles d'agriculteurs, les différentes modalités du mouvement de détachement-attachement au labour que le processus de transition vers l'agriculture durable peut générer.

3. Études de cas

Nous nous appuyons pour cette description de l'analyse des processus de transition sur les trajectoires de trois agriculteurs wallons[27] pratiquant les techniques de non labour. La sélection de ces cas d'étude a été motivée par un critère d'hétérogénéité : celui du degré d'engagement de l'agriculteur dans le processus de transition vers l'agriculture de conservation. La trajectoire du premier agriculteur se déploie sur un temps long (30 ans) et constitue une des seules trajectoires en Région Wallonne ayant abouti à ce jour au semis direct. La seconde trajectoire, s'étalant sur une dizaine d'années, montre de façon plus détaillée la longue phase d'apprentissage des techniques sans labour (TSL) dont la conséquence principale est une redéfinition systémique des fonctions du sol. La troisième trajectoire, d'une durée similaire à la deuxième, met en évidence la manière dont les techniques sans labour et la question des couverts végétaux créent un point de convergence entre agriculture biologique et agriculture de conservation.

3.1. La trajectoire d'Ulrich

Ulrich constitue le cas le plus abouti en matière de réduction du travail du sol, car il est un des rares agriculteurs wallons à pratiquer aujourd'hui le semis direct. Sa trajectoire vers le non-labour a démarré il y a une trentaine d'années suite à la difficulté qu'il rencontrait à labourer certaines de ses terres particulièrement argileuses. Son voisin, à l'époque, pratiquait déjà les TSL et lui proposa de faire un essai : le passage d'un décompacteur avant le semis. Il s'agit de la première expérience d'Ulrich en non-labour (1982).

> « Au départ, je me suis retrouvé à côté d'un champ d'un voisin, et moi j'étais occupé à semer mon champ en labourant, une terre très argileuse. Je m'énervais, je m'excitais à essayer de faire de la fine terre pour bien mettre ma semence et puis mon voisin est arrivé avec une machine qui s'appelle un décompacteur mais qui à ce moment-là, il y a 20-30 ans, n'était pas encore bien connue ».

C'est ensuite un cheminement progressif qui lui permit de se rendre compte de la faisabilité du non-labour sur sa ferme. Grâce à l'emprunt du matériel de son voisin, il put essayer et apprendre les TSL jusqu'à arriver cinq plus tard à cultiver toute sa ferme en non-labour. En 1989, il rencontra deux porte-parole de l'agriculture de conservation (Bourguignon et Gässler) qui firent basculer sa représentation négative du semis direct. S'ensuivit une vingtaine d'années de réflexion et d'apprentissage qui aboutirent en 2009 à l'achat d'un semoir Semeato et le passage en semis-direct d'une partie de ses terres. Le passage du TSL au SD est vécu comme une rupture dans le format d'apprentissage : ce n'est plus un apprentissage tranquille, cela devient lourd psychologiquement : c'est le décrochage du labour à travers l'investissement du Semeato et la perte de contrôle sur la propreté des terres.

> Le semis direct a été le plus difficile, psychologiquement car il n'y avait plus aucun travail du sol, ça fait moins propre un champ qu'on ne travaille plus, tu vois c'est quand même plus joli le champ que j'ai travaillé à la rotative superficiellement. Il y a une pression sociale aussi de ne pas rater ! Car pour les agriculteurs conventionnels si ça ne fonctionne pas, c'est à cause de leur sol ou du temps tandis qu'en non-labour ou en semis direct, ils diront que c'est à cause de la technique !

[27] Afin de respecter l'anonymat des agriculteurs rencontrés, nous utilisons des pseudonymes dans ce texte.

Car l'investissement dans le Semeato est le point de basculement entre TSL et SD. Il est la conséquence d'une observation particulière : le TSL active la banque de semences et les terres se salissent de plus en plus à chaque perturbation. L'achat du Semeato est une prise de risque financière qui vient s'ajouter à l'importante prise de risque technique. Elle est discutée en famille. Une fois l'achat réalisé, le choix du SD acquiert un certain degré d'irréversibilité : il s'agit de rentabiliser la dépense. Cependant, le SD n'est pas réalisable avec les plantes sarclées (pommes de terre et betteraves). Il a donc divisé ses terres en deux lots de rotation : l'un en complet SD (sans plantes sarclées) et l'autre en SD partiel (avec plantes sarclées).
Pour Ulrich, l'agriculture de conservation l'a fait entrer dans un nouveau monde qui lui a permis de porter un nouveau regard sur le sol et son fonctionnement. Il a découvert l'importance de la couverture permanente du sol (le couvert végétal) ainsi que le rôle des racines des plantes (qui décompactent le sol). Le sol est devenu pour lui un des éléments d'un écosystème constitué de ses nuisibles pour les cultures (limaces, mulots) et de leurs prédateurs qu'il s'agit de stimuler (le perchoir à rapaces). Ulrich mentionne l'importance des porte-parole à la frontière entre sciences et pratiques qui ont contribué à construire une nouvelle vision du sol occupée par diverses entités : dans la phase initiale Bourguignon sur la « mort des sols », ensuite Gässler (l'importateur du Semeato) et plus récemment, Schreiber de l'IAD, porte-parole de la « chimie verte ».
Ulrich s'identifie fortement au mouvement de l'agriculture de conservation en France : il adhère aux trois piliers de celle-ci (semis direct – couvert végétal – rotations) et il dit ne pas trouver en Région Wallonne les réseaux d'échanges qui l'intéressent et lui permettent de progresser dans ses pratiques.

> Et Greenotec, ils font aussi des recherches … (mais) ils ne vont pas assez loin. Parce qu'au début, S. qui est un ingénieur de Greenotec, je l'ai invité plusieurs fois, mais apparemment cela ne l'intéressait pas trop. Eux, ils en sont encore au travail du sol. Moi, je n'avais pas d'information à aller chercher là-bas. Pour faire comme je voulais faire, il n'y avait pas d'information.

Dans sa trajectoire de transition, Ulrich se positionne comme un innovateur guidé par l'envie de développer des techniques innovantes et performantes. Il aime faire autrement et se distinguer des autres agriculteurs. Il pense que ces derniers sont réticents au changement : « Vous expliquez le semis direct à un gars de la ville, il a compris par contre un agriculteur... ». Pour lui, la question des gains immédiats (temps et argent) n'est pas primordiale, il anticipe à plus long terme. La perspective du « bon choix » et de l'endettement modéré est importante pour sa femme et ses enfants, futurs repreneurs. Il est convaincu que son effort actuel va lui apporter des gains futurs, des augmentations de rendements importantes.

> « J'ai mon avenir assuré. J'ai des emprunts, mais c'est réfléchi, quand j'agis c'est pour l'avenir de mes enfants. Les rendements sont restés stables, mais d'ici 5-6 ans normalement d'après ce qu'on explique, ils vont vachement augmenter. »

Cette passion d'innovateur est valorisante pour lui. Il est d'ailleurs reconnu officiellement depuis deux ans comme centre de Référence et d'Expérimentation par la Région Wallonne :

> Je suis content de pouvoir montrer autre chose, mais je ne veux pas prétendre tout savoir sur l'agriculture et d'être le meilleur. » …. le non-labour c'était différent, je l'ai fait petit à petit tranquillement, au début, je le faisais avec les outils que j'avais….. la technique de non-labour donne des connaissances, qu'on apprend à voir les choses différemment. (...) C'est ma passion de l'agriculture qui m'a amené à aller plus loin.

Ulrich est l'archétype de l'innovation par retrait décrit par les auteurs français (Goulet et Vinck 2012). Au-delà du retrait du labour qu'il pratique depuis 25 ans, Ulrich a commencé à appliquer la technique du « bas volume ». En Roundup, il explique être passé de 1000gr/ha/an de glyphosate à 200 gr/ha/an en 2011. Comme le montre le discours d'Ulrich,

le principe du « moins » s'étend à la consommation de carburant de même qu'aux engrais et produits phytosanitaires pour laisser la place à la vie du sol :

> L'agriculture de conservation…il y a moins de fuites de nitrates, de pesticides dans les nappes phréatiques. Moins de consommation de mazout, un sol vivant. Pour avoir une plante en bonne santé, il faut avoir un sol en bonne santé. Pour avoir des enfants en bonne santé il faut les nourrir comme il faut, pas en allant chez Mac Donald et pas en buvant du coca. […] Tu dois te servir des plantes, et mettre des couverts, et essayer d'avoir une structure naturelle, avoir des sols vivants et disposés à avoir tous les éléments, le phosphore, les oligo-éléments etc., car tout ça sera beaucoup plus disponible en semis direct, mettre moins d'engrais, moins de pesticides. …. C'est un gain de temps puisqu'on ne travaille plus le sol, on ne doit plus déchaumer, décompacter,… quelqu'un qui est en labour il est au minimum à 120 l/ha (de mazout) et moi j'en suis à moins de 40 l/ha.

> Oui, car moins de consommation de carburant et moins d'engrais de fond, car les sols sont vivants. Quand tu as un sol vivant, les engrais sont aussi plus disponibles pour les plantes. Les plantes sont moins malades puisqu'elles poussent dans un milieu en bonne santé. Tandis que le gars qui laboure, la terre à la limite, ce n'est plus qu'un support, et alors bon, on bombarde tout de produits chimiques et d'engrais chimiques, etc. Mais moi aussi, j'en utilise encore, mais beaucoup moins qu'avant. En semis direct, on essaie d'avoir une auto-fertilité des champs. Les arbres, ils poussent bien tout seul, sans engrais, dans les bois donc on devrait arriver à faire pousser du blé sans trop d'engrais.

Par rapport à la perspective de l'évolution de l'AC, Ulrich s'inscrit dans une continuité, celle du progrès technique et scientifique. La continuité se réalise à travers la substitution du pétrole par la chimie verte.

> De toute façon d'après Konrad Schreiber en 2050, l'agriculture de 2050, ne ressemblera plus en rien à l'agriculture d'aujourd'hui, il y aura de la chimie verte, ce sera tout à fait différent. Lui, il explique sur l'échelle du temps de la planète et bien c'est une grande ligne et l'ère du pétrole qu'on vit maintenant et l'ère de notre agriculture d'aujourd'hui, ce sera une toute petite flèche qui monte. Puis on continuera, mais on ne continuera pas comme aujourd'hui.

On peut se demander si cette tendance « chimie verte » constitue une béquille pour la transition vers un arrêt total des produits phytosanitaires ou si elle est irréversiblement liée à la pratique du semis direct.

3.2 La trajectoire de Cédric

La trajectoire de Cédric a commencé il y a une dizaine d'années. Elle diffère de celle d'Ulrich sur deux points principaux : le processus d'apprentissage et la perspective dans laquelle chacun inscrit l'agriculture de conservation. Le point de départ de Cédric est similaire à celui d'Ulrich, c'est l'entrée « technique » : problème de tassement des terres. Il découvre alors les TSL chez un agriculteur français par l'intermédiaire d'une firme, PRP. Cette dernière commercialise des produits minéraux ayant pour but un meilleur développement des fonctions biologiques du sol.

> Suite à de nombreuses années de labour et de pratiques plus anciennes, j'avais remarqué qu'en labourant à certains endroits, d'année en année c'était toujours à peu près aux mêmes endroits, la charrue ressortait du sol, j'avais du mal à la maintenir en profondeur. Donc, il y avait un tassement, mais je n'avais jamais pris la peine de prendre une bêche et de regarder, de faire un trou dans le sol. J'étais abonné à la *France Agricole* et à une autre revue agricole et j'avais vu, tiens, qu'il y avait des pratiques de non-labour, de TCS et de semis direct. […] Je m'en rendais compte, car à ces endroits-là c'était très dur, et je remarquais qu'à ces endroits-là, la terre ne se

> ressuyait pas bien. Il y avait des accumulations d'humidité en surface au printemps. Et un jour, suite à la visite d'un représentant de la firme PRP, procédé Roland Pigeon, il m'a invité à aller voir des fermes qui pratiquaient leur système à eux avec leurs produits à eux [de la firme]. Le but était d'aller voir des fermes où on ne labourait plus depuis quelques années.

Cette rencontre avec les TSL fut un événement marquant pour Cédric : « ça m'a flashé, je n'en ai plus dormi pendant une semaine à ce moment-là ! ». Cédric explique ensuite son cheminement-apprentissage du retrait du labour et de la réappropriation de la vie du sol. Initialement, c'est principalement des lectures et de la rencontre de porte-parole du « retour au sol vivant » et à « l'agronomie » (Bourguignon, Crovetto, Soltner, PRP) qu'il tire des informations sur les TSL, légitime et donne forme à ses pratiques. Ensuite, la réflexion basée sur l'observation prend de plus en plus de place grâce au réseau de la firme PRP, puis TMCE (une firme similaire avec laquelle Cédric continue à travailler), qui privilégient ce genre de pratiques. Cette réflexion s'appuie sur un double mouvement d'observation : d'une part, aller voir chez les autres (pour observer, par exemple, que les coulées de boues sont absentes chez ceux qui pratiquent les TSL) et, d'autre part, aller voir ce qui se passe dans son propre sol « j'ai pris une bêche et j'ai fait le tour des champs ». La bêche permet de réaliser des profils de sol : il s'agit d'un instrument-clef pour donner accès à l'observation de l'intérieur de la terre et pour penser son fonctionnement. Cédric découvre « l'effet papillon », « les conséquences en cascades » du labour par l'observation de la couleur de la terre, de sa texture, de la présence de vers de terre, de la structure du tissu racinaire, etc. Il apprend l'importance de l'oxygène dans le sol quand il voit que le sol devient bleu là où la matière organique ne se décompose pas alors qu'il devrait s'oxyder et être brun.
La question de la dégradation de la matière organique et de la vie microbienne des sols devient « une obsession » : Cédric « va regarder » avant chaque intervention. Ses changements de pratiques lui permettent d'observer que son sol « répond », pour reprendre ses termes. Cette notion de réponse permet d'insister sur l'importance du temps : la terre ne réagit pas, elle répond d'année en année. Elle absorbe et travaille les interventions de l'agriculteur, elle les capitalise plus qu'elle ne les subit. Elle « métabolise » en quelque sorte les TSL.

> Et d'année en année, on affine sa façon de faire, on fait encore des bêtises, j'en fais encore, pas des bêtises... mais on commence à comprendre des erreurs de pratiques quoi. Mais naturellement, je vois que mon sol répond, d'année en année, il répond. Je vois bien qu'une année de sécheresse, je m'en sors pas mal, et des moments de fortes pluies, je sais aller arracher des betteraves alors que mon voisin ne sait pas.

Ce processus de métabolisme s'appuie sur des métaphores telles que la dégradation en forêt, la digestion ou encore « donner de la biomasse à la terre c'est un peu donner le yaourt tous les jours à la terre ». Dans les TSL, ce qui devient central pour Cédric, c'est d'intervenir le moins possible et de façon continue pour ne pas rompre le processus d'humification, mais, au contraire, le soutenir, afin d'accroître le volant d'auto-fertilité du sol.

> Le bon plan, ce n'était pas d'amener des grosses quantités de matière organique tous les 4-5 ans comme cela se pratique dans le milieu agricole en tête de rotation, mais des petites doses et souvent, comme dans la forêt, là il tombe des sédiments, des résidus de toutes sortes. Finalement, pour faire vivre cette vie microbienne ! Qui est mon alliée !

La firme TMCE, à travers la vente de ses produits et les informations qu'elle transmet aux agriculteurs joue un rôle de premier plan dans la réflexion de Cédric sur la vie microbienne et la minéralisation.

> [...] parce qu'ils vendent un produit, une forme d'amendement calcique avec du lithothamne chargé en oligo-éléments. Ils prônent un système de non-labour et que leur produit a une influence sur la minéralisation de l'humus, d'une certaine manière, il l'allongerait dans le temps sans avoir un pic de minéralisation.

Pour Cédric, la vie du sol est donc devenue de première importance et il considère que tout travail du sol est nuisible à cette vie. Cependant, passer au semis direct ne semble pas réalisable pour lui pour l'instant.

> J'en suis même arrivé maintenant à me dire : aie ! quand je vais travailler une terre, ça me fait mal d'aller détruire une vie. À la limite, je suis à une marche du semis direct, mais évidemment pour les betteraves, on est en zone betteravière et il y a des patates et le semis direct là-dedans n'est pas encore bien au point.

Toutes les observations que mène Cédric sont à leur tour source de réflexion. Pour Cédric, l'enjeu est de comprendre et non d'appliquer des recettes : il ne suffit pas de diffuser l'innovation, il faut la comprendre, la travailler. De la même manière que la terre métabolise les TSL pour donner des réponses, Cédric n'applique pas ce qu'il voit, il le métabolise en le raisonnant.

> Je ne le fais pas en imitant une mode, je le fais en imitant un raisonnement et c'est tout à fait différent parce que si jamais mon voisin fait ça, sans explication, je ne vais pas le faire sans explication, je vais essayer de comprendre, c'est un système à comprendre ….et je comprends aussi que les gens de recherches des centres agronomiques de Gembloux n'osent pas faire une publicité de ces systèmes-là parce que finalement, il faut, c'est comme on le voit souvent dans ces presses spécialisées, on refait de l'agronomie et il faut être capable de bien comprendre le système pour pouvoir le faire. ….ce qui est pour moi le primordial, c'est comprendre la terre c'est-à-dire les différents cycles de la matière organique, de l'activité des vers de terre, des choses que je ne sais pas encore, mais dont je suis certain, mais naturellement, ça me dépasse un peu que plus on va mettre la matière organique et cette espèce de pourriture en surface, plus vous aurez des mycorhizes ou des choses comme ça ou des bactéries qui vous seront alliées. Parce que moi, je remarque maintenant, on est en fin tallage , vous avez les feuilles du bas qui ont passé l'hiver et qui commencent à mourir et si vous êtes un peu observateur et ben celles-là, elles vont pourrir parce que atteintes de septoriose et de choses comme ça. Certains vont tout de suite traiter cette septoriose ou fusariose, alors que idéalement si vous laissez faire, vous allez voir qu'elles vont rentrer dans le sol. Donc elles vont être captées par soit des vers de terre ou autre chose, enfin je n'en sais rien. Ça, ce sont les alliés et comprendre ces choses-là sont plus importantes à comprendre que l'aspect machine à mon avis. L'aspect machine, il vient bien doucement, sans trop de frais.

Dans cette perspective métabolique, la question de l'équipement en machine suit la pratique et sa vision de « re-naturalisation » et ne la précède pas : il y a une volonté de ne pas sur-investir dans le matériel. Cédric s'équipe progressivement. Il commence avec l'achat d'un décompacteur qui va remplacer le travail de labour. Il garde encore trois ans sa charrue puis la revend. À côté, il continue avec le matériel dont il disposait « j'ai fait huit ans avec un semoir à soc et l'adapte avant de passer au semoir à disque et à la déchaumeuse « Horsh Terrano ».

> J'avais acheté des terres agricoles, j'avais lancé mon affaire, j'ai toujours fait ça. Mes démarches, mes investissements sont réfléchis dans le sens où je n'allais pas acheter plus gros que mon ventre. J'ai toujours fait avec ce que je pouvais et ce que j'avais. Je n'ai pas dépensé d'argent dans des grosses machines qui étaient à la mode. J'ai fait avec les outils que j'avais et finalement avant d'acheter une machine, je me suis dit : Qu'est-ce qu'elle allait m'apporter ? Est-ce que c'était nécessaire ? Est-ce que j'allais moins abîmer mon sol ? Est-ce que je pouvais éviter de faire des passages ? Et finalement, je n'ai acheté que deux machines : un Terrano de chez Horsch, c'est-à-dire un espèce de déchaumeur conçu pour le non-labour en retournant et en aérant bien le sol, et mon semoir à disque qui me sert même à préparer pour mes betteraves. Point à la ligne, je n'ai rien d'autre !

On devine qu'il y a une nouvelle sorte de concurrence entre la terre et les machines. Les machines ont une action immédiate, mais rendent la terre vulnérable. La terre répond, mais il faut lui donner du temps, il faut prendre le temps d'observer sa vie intérieure. Paradoxalement, alors que les TSL ne sont possibles qu'en changeant de machines, la machine devient l'anti-thèse de la vie du sol, des vers de terre et de la biomasse.

> Être persévérant et observateur quoi. Dans ce monde-ci, la clé c'est de ne pas d'être trop «pro-machine» mais d'être pro-terre, qualité terre et ça c'est la clé. C'est très important.

Le parcours de Cédric montre le déploiement progressif de l'innovation par retrait : suppression du labour la première année puis de la suppression de l'apport en phosphore accompagné de la gestion des couverts végétaux, de l'humus et de la minéralisation. Tout comme chez Ulrich, l'innovation par retrait chez Cédric s'étend ensuite aux traitements phytosanitaires : il s'est orienté vers la réduction des doses fongicides et finalement a suivi une formation sur le « bas-volume » (réduction des doses notamment de glyphosate) :

> Il y a juste que j'ai un pulvérisateur qui fonctionne admirablement bien. On a choisi des buses ad hoc pour fragmenter les gouttelettes, pour avoir plus de petites gouttelettes. Il faut pulvériser au moment où l'humidité de l'air est supérieure à 75% et pas de vent. Donc je me lève à 5 heures du matin pour faire mes traitements, il n'y a pas de vent. [...] C'est un tout, vous savez, aussi bien le labour que les mini-doses, la réduction des phytos et tout.

Cependant, cette démarche de réduction de l'usage de produits phytosanitaires s'inscrit dans une vision d'avenir très différente de celle d'Ulrich. Cédric considère être dans « l'antichambre du bio », pour reprendre ses termes. Il est intéressé par le côté systémique du bio mais il dit ne pas pouvoir le pratiquer pour l'instant à cause de son système de rotation incluant la culture de pommes de terre et celle de betteraves dont la récolte détruit et déstructure le sol.

> On est dans l'antichambre, nos pratiques culturales en technique simplifiée c'est l'antichambre du bio, ce n'est pas ça que je vous ai dit ? [...] Donc on est un pallier en dessous du bio mais le bio est un système..., si j'étais en céréales pures, sans betterave, je serais en bio et je suis sûr que je le ferais bien. Mais dans un système betteravier et avec des patates, aussi diversifié que celui que j'ai, c'est compliqué parce que les récoltes de betteraves et les récoltes de pommes de terre, c'est le contraire de ce qu'il faut faire : ça dé-structure tout. Donc il n'y a rien à faire. Je pense que je vais même arrêter les patates parce que ça abîme mon sol. Ça me rapporte de l'argent, mais c'est un capital à long terme que je détruis avec les patates.

Cédric se sent donc en tension entre améliorer son sol (son capital à long terme) et l'apport économique que ces cultures lui procurent à court terme.

3.3. La trajectoire d'Hubert

Hubert n'appartient pas au monde professionnel agricole de la même manière qu'Ulrich et Cédric. À l'inverse d'Ulrich et de Cédric qui ont repris la ferme familiale dans la continuité de la génération précédente, Hubert a repris la ferme de son grand-père après douze ans d'études et de travail à l'extérieur (qu'il a terminé par une formation universitaire en anthropologie). Si l'occasion de reprendre la ferme de son grand-père ne s'était pas présentée, il ne serait peut-être jamais devenu agriculteur. De ses propres dires, il est attaché à la ferme familiale comme « endroit » et il dit être peu attaché au modèle professionnel agricole. Cette relative extériorité au monde agricole est un élément qui a joué un rôle important dans son parcours et, entre autres, dans la capacité d'Hubert à explorer et mettre en œuvre des systèmes alternatifs au modèle conventionnel.

Contrairement à Ulrich et Cédric, la trajectoire d'Hubert ne commence pas par un problème technique. Elle se déploie comme une suite continue d'une recherche de favoriser le vivant, régie par des principes d'autonomie et d'associations. Passionné

d'oiseaux et de plantes, Hubert est convaincu que l'agriculture a un impact négatif sur la nature et sur la biodiversité. Cependant, par prudence, il reprend la ferme (en 1992) en tant qu'agriculteur conventionnel.

> Je l'ai constaté avec mon ressenti, mais aussi mon observation… quand je suis rentré à l'école secondaire, on a fait des herbiers… mes herbiers étaient comme un gros bouquin de 10 cm. Et quand, ici, j'ai re-feuilleté mes herbiers, quand j'ai repris la ferme, la plupart des plantes avaient disparu, l'herbier avait diminué de moitié ! Donc là, c'était vraiment un impact étonnant sur la biodiversité. Ça paraît étonnant, mais c'est vraiment interloquant. Et donc par prudence, je me suis dit je vais quand même faire comme tout le monde, je ne connais rien en agriculture. Les cours que j'ai suivis, c'était des cours de chimie où on disait telle maladie, tel produit. Enfin, tout paraissait simple, beau. Tout poussait bien quoi. Et puis je me suis dit : c'est incroyable parce que moi, je suis très sensible à la biodiversité et je fais un métier qui est en train de la tuer petit à petit : qu'est-ce que je peux faire pour y remédier ?

Face à ce constat, il cherche un autre modèle pour répondre à cette question de la biodiversité et découvre l'agriculture biologique.

> Moi j'ai été voir des fermes [bio] qui avaient des structures de fermes un petit peu comme la mienne donc grandes cultures traditionnelles. Et ce que j'ai vu m'a sidéré, ce que j'ai vu était extraordinaire, vraiment j'ai rencontré des agriculteurs, d'abord des gens beaucoup plus ouverts que le milieu agricole que je connaissais, des gens qui étaient vraiment très ouverts sur le monde. Et des gens qui travaillaient la terre de manière tout à fait respectueuse et j'ai vu dans leur ferme beaucoup de biodiversité.

Cette recherche et sa mise en pratique ont été facilitées par le fait que les années 1990 sont une époque de développement et de reconnaissance du bio dans la société et dans le monde agricole (règlement européen, primes, développement du marché, etc.). Enfin, l'agriculture biologique constituait pour Hubert un point de passage obligé pour réaliser son principe d'autonomie, sur lequel nous allons revenir.

Hubert se décrit comme un explorateur. En effet, sans cesse à la recherche de nouvelles compétences, il peut transgresser sans problème identitaire les frontières entre différentes catégories et collaborer avec de multiples modèles, comme nous allons le voir plus loin. L'innovation chez Hubert est orientée selon un double principe : un principe d'ouverture par association et un principe d'autonomie. Ce double principe lui permet de redessiner à chaque fois les frontières des domaines à explorer et d'élargir les possibilités d'innovation, tout en évitant de déléguer ou de tomber dans l'endettement, ce qui fragiliserait son autonomie et donc sa liberté d'innovation. Selon ces principes d'ouverture par association et d'autonomie, il va, par exemple, successivement constituer une CUMA de matériel agricole, une coopérative de commercialisation des céréales bio (Agribio) et des « paniers fermiers » livrés à Bruxelles.

Pour Hubert, un des enjeux principaux de son activité agricole est de « nourrir la vie », de « favoriser le vivant », en renouant avec son environnement au sens large.

> Je pense que un des rôles de l'agriculteur, c'est vraiment de favoriser au maximum le vivant et quand on voit les insecticides, les pesticides, les engrais chimiques que les agriculteurs mettent, ils ne favorisent pas le vivant, ils tuent ce vivant. Donc ici, moi je suis vraiment dans une démarche, tout à fait inverse de favoriser ce vivant.

Il va puiser dans son expérience et ses observations personnelles les preuves tangibles du retour à la vie qu'il observe dans sa ferme, conséquences des évolutions de ses pratiques.

> Oui, au niveau de la biodiversité, vraiment une faune et une flore qui reviennent. La faune, c'est essentiellement les insectes, de voir le nombre d'insectes qui ont commencé à augmenter sur les parcelles, ça c'était incroyable. A tel point d'ailleurs que l'entrepreneur, la première année, quand il est venu faucher l'herbe, il était horrifié de voir le nombre d'insectes sur sa machine. Il était horrifié, pour lui c'était une horreur de voir autant d'insectes. Mais pour moi, c'était vraiment très très réjouissant. Vous

> voyez comme quoi, la même chose peut être vue d'une manière tout à fait différente ! [...] Et qui dit insecte, dit, ça veut dire que dans la terre, il y a une biodiversité beaucoup plus importante aussi et que au-dessus de la terre, il y a une biodiversité plus importante aussi. Les insectes sont le monde entre-deux, ils sont à la fois dans la terre et en même temps au-dessus. Donc les insectes, pour moi, ça c'est vraiment un signe d'une très grande biodiversité, donc quand on favorise les insectes je pense qu'alors on favorise beaucoup d'autres espèces animales.

« Nourrir la vie » va de la biodiversité à la relocalisation de la commercialisation de ses produits, en passant par différentes formes de coopérations avec les agriculteurs et d'autres acteurs. Pour lui, l'agriculture doit faire partie d'un tout dans lequel il ne cesse de « se promener » au sens propre comme au sens figuré et dont il cherche à favoriser les connexions et la vie.

> Ok, je suis bio, c'est très bien, l'environnement c'est magnifique, mais il me manquait vraiment quelque chose. Je trouvais que… qu'il y avait une dimension qui manquait c'était le lien avec le village, mais aussi le fait que… j'étais dans un environnement qui me dépassait, donc… je cultivais des terres, je prenais les chemins, je longeais les bois, je croisais des gens, et donc j'avais vraiment l'impression que ça ne suffisait pas que je sois simplement agriculteur d'une cinquantaine d'hectares avec dix parcelles, ça me semblait être un peu court pour mon métier d'agriculteur parce que moi quand, j'envisageais alors à ce moment-là beaucoup plus mon métier comme favoriser la vie à tout niveau, la vie des sols, la vie des plantes, la vie des insectes, et je me disais pourquoi pas aller plus loin, pourquoi s'arrêter là, les bois sont importants aussi, les rivières sont importantes, les gens sont importants. [...] Et quand on travaille avec le vivant, c'est impossible de s'arrêter à la lisière du bois, il faut rentrer dans le bois aussi et voir ce qu'il se passe dans le bois. Donc c'est clair que le métier de l'agriculteur il est…, enfin tous les métiers, ils sont évidemment globaux.

Son goût pour l'exploration, son double principe d'ouverture par association et d'autonomie combinés à son objectif de favoriser la vie dans son environnement, ont mené Hubert à s'intéresser à la biodynamie, à la permaculture puis, ensuite, à l'agroforesterie. Selon ses dires, ces modèles lui ont apporté de nouvelles ressources cognitives pour développer ses observations et sa réflexion, ressources qu'il ne trouvait pas dans l'agriculture biologique.

> Moi, je pense que ce qui me motive beaucoup, c'est la curiosité et l'innovation. Alors moi je suis quelqu'un depuis toujours, j'ai entrepris des études d'anthropologie parce que j'ai toujours voulu être explorateur et quelque part je le suis devenu, le métier de fermier. Donc moi j'aime beaucoup explorer des domaines inconnus donc j'aime beaucoup, donc c'est vraiment la curiosité je pense, et de ne jamais croire que le modèle est un modèle définitif, donc maintenant je suis en train de développer un projet d'agro-foresterie qui paraît tout à fait de mauvais esprits, donc planter des arbres au milieu des champs, et là vous devriez voir la tête de mes voisins agriculteurs : ça y est, il est fada quoi ! Et ils rient là-dessus, mais là aussi c'est vraiment partir vers un modèle d'agroécologie, qui je trouve est un terme qui reprend très bien à la fois, la permaculture, et la biodynamie, qui est quelque chose d'agronomique, mais aussi d'écologique. Et l'écologie, c'est la science du vivant et donc c'est toujours une question de vivant : comment favoriser au maximum le vivant, sachant aussi que c'est une de mes motivations.
>
> L'agro-foresterie, c'est un vrai pari, planter des arbres au milieu des parcelles, peut-être que dans trente ans ça sera considéré comme une immense erreur, mais je ne pense pas, vraiment je ne pense pas. Mais ce que je fais, c'est que tout ce qui favorise le vivant, ne peut pas être une erreur. [...], mais voilà, on est peu de chose en même temps parce qu'une vie d'agriculteur c'est 50-60 ans, mais quand on voit au rythme des saisons, ce n'est pas grand chose quoi. On n'a que 60 expérimentations à faire, ce n'est pas énorme. C'est pour cela qu'avant le métier d'agriculteur se transmettait toujours par une tradition orale donc c'est comme ça que cette excellence de

> l'agriculteur est née, maintenant les agriculteurs n'ont plus de mémoire, ils dépendent tout à fait des conseillers commerciaux, de la chimie. Ils ont perdu cette mémoire du travail de la terre et de la connaissance et ça c'est très dangereux.

Son parcours dans l'agriculture biologique, avec ses rotations longues, et dans l'agroforesterie ont peu à peu amené Hubert à s'intéresser aux cultures de couverture des sols et à leur rôle dans la vie de ce dernier.

> [...] avec l'hypothèse que plus on met de végétaux, plus on fait une succession d'espèces végétales différentes, plus les bactéries, les micro-organismes liés à ces espèces végétales sont spécifiques et apportent quelque chose de spécial à la terre, à l'environnement plus les engrais verts entre chaque culture, donc en fait, ça moi je le constate, plus on met des végétaux, plus on plante, plus il y a de l'activité, plus il y a des végétaux sur les terres, les parcelles, plus il y a de la vie, plus la fertilité des terres augmente. Donc en bio, j'essaie de laisser les terres le moins possible nues donc il y a toujours une activité de plantes.

C'est en travaillant sur le concept de cultures de couverture des sols qu'Hubert est entré en contact avec l'association Greenotec et son réseau d'agriculteurs qui expérimentent les TSL ainsi que les couverts végétaux.

> Et une association comme Greenotec en Belgique, qui travaille beaucoup là-dessus et fait des choses très très intéressantes aussi. [...] je suis membre de Greenotec, je suis ça de près aussi. Donc je ne m'intéresse pas qu'au bio parce que Greenotec ne s'intéresse pas qu'au bio. Je trouve que dans le conventionnel et dans le non-labour par exemple, il y a des choses vraiment intéressantes qui se font. [...] Greenotec, c'est un réseau de fermiers qui expérimentent de nouvelles techniques, chaque fermier fait partie du réseau et partage ses expériences et donc ils organisent des visites sur le terrain et donc ça, c'est très intéressant aussi, d'échanger avec les fermiers du conventionnel, mais qui sont avec des techniques simplifiées, c'est très intéressant d'échanger avec eux.

On voit ici comment le principe d'ouverture par association a mené Hubert à entrer dans un réseau d'innovation composé principalement d'agriculteurs conventionnels. Pour Hubert, il y a divergence entre l'agriculture biologique et l'agriculture de conservation sur la question des produits phytosanitaires, mais il y a convergence sur la question de la couverture des sols, des rotations longues et de l'augmentation de la vie du sol. Il considère, par ailleurs, que le semis direct se rapproche de la permaculture (qu'il expérimente). Pour lui, l'agriculture de conservation fait partie de son programme agroécologique qu'il construit à travers une logique d'association et de juxtaposition de techniques avec toujours le même fil conducteur : favoriser le vivant.

Discussion et conclusions

Cet article constitue une première exploration de la problématique de l'agriculture de conservation en Région wallonne avec une double ambition : articuler le concept d'innovation par retrait avec le cadre théorique de la transition et cerner les questions pertinentes à adresser à cette problématique en posant les jalons d'une réflexion à développer dans des recherches ultérieures.

D'un point de vue théorique, l'analyse de la transition des agriculteurs vers l'agriculture de conservation à la lumière du concept d'innovation par retrait développé par Goulet et Vinck (2012) apporte plusieurs éléments de réponse à la question des rapports entre *niche* et *régime*, relations généralement trop schématiquement traitées dans la littérature sur les « Sustainability Transition Studies ». Contrairement au mécanisme « d'ancrage dans le régime » (dont l'hypothèse est celle d'un rapprochement entre une expérimentation et le modèle dominant par échange et coopération entre les acteurs de la niche et du régime), l'innovation en agriculture de conservation opère par retraits successifs et par associations de nouvelles entités. Ce constat constitue un apport important dans la compréhension théorique de la diversité des dynamiques de transition : le mécanisme d'innovation par retrait

est un des mécanismes permettant de surmonter certains verrouillages ou nœuds d'irréversibilité du régime conventionnel – dans le cas qui nous intéresse ici, le labour. Cette problématique demande à être approfondie dans de futurs travaux. Néanmoins, l'analyse des trois trajectoires permet déjà de tirer une série de conclusions. Nous pouvons identifier quatre phases (qui ne succèdent pas nécessairement de manière linéaire dans toutes les trajectoires) par lesquelles l'agriculture de conservation en tant qu'innovation émerge, se développe et se stabilise à travers des mécanismes de retrait et d'association de nouvelles entités.

1) Le retrait du labour

Sur base de notre analyse, deux types de portes d'entrée dans le non-labour peuvent être mis en évidence. Les trajectoires d'Ulrich et de Cédric ont donné à voir comment un « problème technique » récurrent, s'inscrivant dans la logique de la modernisation agricole, peut constituer une porte d'entrée vers le non-labour. Le sol manifeste une « récalcitrance » aux techniques de travail classique basées sur le principe du labour : un sol durci en profondeur qui résiste à la pénétration de la charrue et la pénétration de l'eau, un sol déstructuré qui se refuse à la préparation du lit des semences. Dans les deux cas rencontrés, ce problème est confronté aux techniques sans labour à travers des réseaux interpersonnels (voisinage, firme d'intrants). Cette confrontation provoque un choc (« flash », « une semaine sans dormir »), manifestation d'une remise en question de pratiques qui, jusque-là, étaient tenues pour acquises, en l'occurrence le labour. Cette remise en question, associée à la rencontre avec les TCS, est ce qui va permettre un premier déverrouillage au sein du régime et engendrer un premier mécanisme de retrait/décrochage : celui du labour.

Chez Hubert, c'est une toute autre porte d'entrée qui l'a mené vers les TCS. Mû par une recherche de favoriser le « vivant », Hubert s'est intéressé, un moment donné de son parcours, aux couverts végétaux pour le rôle que ces derniers jouent dans la "vie des sols". Les cultures de couverture des sols, associées aux rotations longues, ont constitué le point d'accroche par lequel Hubert est entré dans les réseaux liés aux TCS (via Greenotec). Pour Hubert, les TCS sont venues renforcer un processus de retrait du labour déjà amorcé à travers ses pratiques de permaculture.

Bien que n'apparaissant pas des trois trajectoires examinées ici, nous avons pu constater qu'il existe une troisième porte d'entrée possible dans les techniques de non-labour, qui est de nature organisationnelle : l'agrandissement des surfaces cultivées ou le départ à la retraite de la génération aînée amène un surcroît d'activité à l'agriculteur qui trouve alors dans les TCS une opportunité de réduire sa quantité de travail.

2) La transformation de la conception du sol

La conséquence du retrait du labour est un changement graduel de technique du travail du sol qui va nécessiter l'adaptation, l'emprunt ou l'achat de machines agricoles. Le mécanisme du retrait du labour s'appuie sur des techniques et machines puisées dans le répertoire de l'agriculture conventionnelle. Sa conséquence la plus importante ne se situe donc pas à un niveau pratique, mais à un niveau normatif par les nouvelles questions qu'il soulève : qu'est qu'un « bon travail du sol » ? Qu'est-ce qu'une « bonne » gestion des sols et de leur « santé » ? La question technique s'élargit à la question du sol, entraînant un décrochage normatif à la représentation du sol comme « support » (généralement présente en agriculture conventionnelle) au privilège de la représentation du « sol vivant ». Ce décrochage normatif ouvre alors la porte à un second mécanisme, celui d'une transformation systémique de l'interprétation de la fonction du sol.

Les agriculteurs insistent sur la temporalité d'une période importante d'apprentissage (de plusieurs années ou décennies) qui va asseoir progressivement un nouveau point de vue sur le sol, au sens propre comme au sens figuré. Le sol devient un lieu « peuplé », « vivant », « qui répond » et qu'il faut nourrir. Ce point de vue s'appuie sur la lecture et la rencontre des porte-parole des « sols vivants » (dont l'archétype est C. Bourguignon) et se construit à travers des observations concrètes, individuelles ou collectives, du sol (profils de sol). L'interprétation de ces observations est en partie façonnée par l'expertise des firmes privées

travaillant sur les activateurs de la vie microbienne des sols. C'est à travers cet apprentissage basé sur l'observation, l'échange et la réflexion que s'opère le décrochage du concept de « sol support » et d'une évaluation d'un « regard en surface ». Parallèlement, cet apprentissage passe par le peuplement du sol par de multiples entités animales (vers de terres, carabes, ..) et minérales (oligo-éléments) façonnant la représentation d'un « sol vivant », par opposition avec un « sol mort ».
Nous faisons l'hypothèse que cette transformation systémique de la conception du sol constitue, d'une part, un terreau pour une nouvelle série d'innovations techniques par retrait, pour une requalification de certains principes de fertilisation et pour l'association de nouvelles entités, et d'autre part, la condition pour un passage au semis direct.

3) Nouvelles innovations par retrait et par association de nouvelles entités
L'opération de nouveaux décrochages du régime concerne aussi bien l'amélioration des techniques de travail du sol que d'autres techniques culturales, et en particulier l'usage des produits phytosanitaires. En effet, nous avons vu avec Ulrich et Cédric que le principe de l'innovation par retrait se traduit dans un narratif du « moins » qui, à partir de la question du travail du sol, va s'étendre à la consommation de carburant ou aux engrais et produits phytosanitaires (ex. techniques de « bas volume »). C'est dans ce processus d'élargissement de la question du travail de la terre à l'ensemble des techniques de production que se situe une autre transformation : celle du concept de couvert végétal. La mise en place de culture intermédiaire dans le régime conventionnel a été développée en vue de lutter contre l'érosion des sols nus et de piéger l'azote résiduel[28]. En TSL, les agriculteurs vont élargir le rôle de ces « CIPAN », en leur donnant de nombreuses autres fonctions, et en particulier celle de « nourrir leur sol vivant ». Ce qui compte, au-delà de la couverture du sol elle-même, c'est davantage la biomasse du couvert et la diversité des végétaux le composant[29]. Ainsi, de cultures de couverts « contraintes » par la réglementation, certains agriculteurs (s'inspirant notamment de ce qui se fait en France) en font des « outils agronomiques multi-fonctions ». Ce champ de questionnements et d'expérimentations fait l'objet d'une coopération avec l'agriculture biologique dans les associations regroupant les agriculteurs s'intéressant au non-labour. Le cas de la trajectoire d'Hubert a montré ce point de convergence entre les expérimentations des niches de l'agriculture biologique et de l'agriculture de conservation. Par contre, cette question des couverts végétaux fait l'objet de controverse avec la régulation du régime conventionnel qui interdit les légumineuses et certains autres mélanges d'espèces comme cultures intermédiaires. Cet exemple met en évidence, d'une part, des emprunts et apprentissages croisés entre agriculture biologique et agriculture de conservation, et d'autre part, une opposition et dissociation avec le régime conventionnel.

4) Le semis direct et les nouveaux verrous
Le semis direct, est vécu par les agriculteurs comme un passage difficile, une rupture par rapport aux principes, à la pratique et à l'esthétique du travail du sol principalement pour deux raisons. Premièrement, le retrait total de tout travail du sol implique de se priver d'un moyen important de « rattraper » son sol suite au développement d'adventices, suite à une mauvaise maîtrise des couverts végétaux et précédents de culture qui « salissent » les terres ou encore suite à de mauvaises conditions de récoltes qui abîment le sol (ceci est particulièrement important pour les cultures de plantes sarclées qui sont souvent récoltées en automne dans de mauvaises conditions). Deuxièmement, le semis direct sous couvert végétal demande un équipement particulier (semoirs spécifiques) qui va faire l'objet d'un

[28] L'« APL », « azote potentiellement lessivable ». Dans la réglementation européenne, connue sous le nom de « Directive Nitrates », ces couverts sont appelés « CIPAN », pour « Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates », ce qui souligne le caractère « mono-fonctionnel » de ces « couverts » (on pourrait même étendre cette remarque à la directive elle-même...).

[29] Ce sont par exemple les fameux mélanges « BIOMAX » mis au point par des membres de l'association BASE en France.

investissement qu'il faut ensuite rentabiliser. Le passage au semis direct comporte donc une part de risque importante pour l'agriculteur.
Au-delà de la difficulté d'une telle rupture, d'autres obstacles semblent empêcher le développement du semis direct. Par exemple, il n'y a (à notre connaissance) aucun agriculteur en Région wallonne qui pratique le semis direct sur la totalité de ses terres : la préparation de la terre pour les têtes de rotations constituées de plantes sarclées (betteraves et pommes de terre) semble être inévitable à l'heure actuelle. Le passage au semis direct semble dès lors être en tension avec un élément constitutif du régime : les plantes sarclées comme tête de rotation. Nous notons d'ailleurs que si, d'un point de vue normatif, l'agriculture de conservation considère que les rotations doivent être transformées, nous n'avons pas observé dans le cadre de cette étude exploratoire de réelles transformations en terme de conception des rotations chez les agriculteurs. En Région wallonne, il semble qu'il y a peu de remise en question du système de rotations courtes – mais ce point reste à confirmer.

Revenons à présent pour conclure sur la question du rapport particulier que l'agriculture de conservation entretient avec l'agriculture conventionnelle, rapport que l'on pourrait qualifier d'« ambigu » et dont nous n'avons pas pu traiter ici toute la complexité. En effet, l'agriculture de conservation se construit à travers une série de décrochages normatifs par rapport au régime de l'agriculture conventionnelle tout en puisant dans ce dernier une grande partie de ses techniques. Par ailleurs, tous les agriculteurs pratiquant les TCS ne montrent pas le même degré de décrochage par rapport au régime (du simple retrait du labour au semis direct et/ou à la réduction des produits phytosanitaires, à la réinterprétation de la fonction des cultures de couverture des sols, etc.).
Ce rapport de l'agriculture de conservation des sols au régime de l'agriculture conventionnelle peut également être examiné à la lumière de la vision à long terme que les agriculteurs ont de l'agriculture de conservation et, entre autres, de l'usage du Roundup. Les trajectoires examinées ici semblent dessiner deux perspectives différentes quant à l'avenir de cette niche.
Le premier agriculteur, Ulrich, inscrit l'agriculture de conservation dans une perspective de substitution du pétrole par une « chimie verte », pour reprendre ses termes. Cette vision considère l'usage du Roundup comme un mal nécessaire, ou du moins, comme une bouée de sauvetage en cas de problème. L'agriculture de conservation est alors perçue dans une trajectoire continue de l'évolution de l'agriculture. À l'inverse, pour Cédric, l'agriculture de conservation est l'antichambre de l'agriculture biologique : le Roundup est considéré comme une « béquille » dont il s'agit de se défaire à terme – l'étape ultime du retrait. Hubert, quant à lui, expérimente les techniques de non-labour au sein de l'agriculture biologique. De son point de vue, les techniques de non-labour viennent compléter les principes d'agriculture biologique – au même titre que l'agroforesterie ou le BRF. Il est intéressant de noter que cette divergence de point de vue autour du Roundup, faisant osciller l'avenir de l'agriculture de conservation entre « chimie verte » et bio, semble traverser le mouvement d'agriculture de conservation en France également – et, entre autres, le collectif BASE.
Ce rapport entre agriculture de conservation et agriculture conventionnelle soulève la question de la capacité de l'agriculture de conservation à transformer le régime dominant. Pour traiter de cette question, il conviendrait de changer d'échelle d'analyse en considérant le mouvement de l'agriculture de conservation au-delà du territoire wallon (en Europe et dans le reste du monde). Nous faisons en effet l'hypothèse que la construction de modèle dans ses dimensions cognitives et normatives se fait à une échelle internationale.

Bibliographie

Buttel F.H. (2003). *Envisioning the future development of farming in USA : agroecology between extinction and multifunctionality ?* University of Wisconsin, Wisconsin.

Freibauer, A., E. Mathijs, et al. (2011). Sustainable food consumption and production in a ressource-constrained world. The 3rd SCAR Foresight Exercice. Brussels, European Commission – Standing Committee on Agricultural Research (SCAR).
Geels, F.W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study, *Research Policy*, 31.
Geels, F.W. et Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways, *Research Policy*, 36.
Goodman D., B. Sorj *et al*. (1987). *From farming to biotechnology*. Oxford, Basil Blackwell.
Goulet, F. (2008). Des tensions épistémiques et professionnelles en agriculture, *Revue d'anthropologie des connaissances,* 2.
Goulet, F. et Vinck, D. (2012). L'innovation par retrait. Contribution à une sociologie du détachement, *Revue française de sociologie*, 532.
Grin, J. et Staveren, A. (2007). *Werken aan systeeminnovaties. Lessen uit de praktijk van InnovatieNetwerk*, Van Gorcum.
Marsden, T. (2012). « Towards a real sustainable agri-food security and food policy : beyond the ecological fallacies ? » *The political quarterly* 83 (1): 139-145.
Rogers, E.M. (1962). *Diffusion of innovations*, Free Press.
Sallets, M.P. (2012). *Transition : réduction du travail du sol Analyse de parcours d'agriculteurs menant à l'agriculture de conservation et à l'agriculture biologique.* Université Catholique de Louvain.
Stassart, P. and D. Jamar (2008). Steak up to the horns ! The conventionalization of organic stock farming: knowledge lock-in in the agrifood chain. *GeoJournal* 73 : 31-44.
Vanloqueren, G. and P. Baret (2009). How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations. *Research Policy* 38 : 971-983.

Annexe 8. Participation conférence internationale – 4.

XXV ESRS Congress. Rural resilience and vulnerability.
Florence 29 July – 1 August 2013

Abstract

What can sustainability learn from farmers' transition to Conservation Agriculture ?

Audrey Vankeerberghen, Pierre M. Stassart, Bastien Dannevoye

Over the last decades, agriculture has experienced the development of several alternatives that aim to achieve sustainability, environment protection, farmers' livelihood improvement, etc. Amongst these alternatives, “Conservation Agriculture” has emerged as a attempt to maintain soil fertility and prevent soil erosion through the application of principles such as minimal soil disturbance (reduced tillage), permanent soil cover and crop rotations. Nowadays, Conservation Agriculture is expanding in many countries (e.g. : http://www.agriculture-de-conservation.com/) and is gradually recognized by the public institutions (e.g. by the FAO : http://www.fao.org/ag/ca/). However, the sustainability of reduced tillage is a controversial issue as most of these techniques rely on the use of chemical herbicides (such as Roundup). Nevertheless, farmers' transitions to Conservation Agriculture show that this process can generate learnings and innovations with an agroecological potential.

Based on an empirical study carried out in the South of Belgium, this paper aims to understand how the transition to Conservation Agriculture can lead to sustainable agricultural practices. The analysis is conducted in the multi-level perspective of the « *Sustainability Transition Studies* » (Geels 2007). Regarding this perspective, Conservation Agriculture has a particularity : it is a niche of innovation that emerges inside the conventional agricultural model (through the removal of the plowing). It is both a process of detachment from the mainstream agriculture and a process of new attachments to this model. To describe this process of emergence and transformation, we use the metaphor of the “insularisation”. This analytical metaphor allows us to highlight a crucial step in the transition : the switch from a representation of the soil as a “support” to the representation of a “living soil”. This study shows how this switch, in allowing new innovations to come out, is fundamental in a transition to sustainability.

Annexe 9. Participation conférence internationale – 5.

Colloque Nouvelles formes d'agriculture :
pratiques ordinaires, débats publics et critique sociale

20-21 novembre 2013 – Maison des Sciences de l'Homme de Dijon

Abstract

Transition et écologisation de l'agriculture : "l'agriculture de conservation" en Région Wallonne

VANKEERBERGHEN Audrey, anthropologue, Université de Liège - Faculté des Sciences, SEED
STASSART Pierre Marie, sociologue, Université de Liège - Faculté des Sciences, SEED
Correspondance : avankeerberghen@ulg.ac.be

PROBLÉMATIQUE

La question de la transition de nos systèmes agri-alimentaires a émergé ces dernières décennies face au constat de plus en plus partagé de leur non durabilité : inégalité de l'accès à l'alimentation, iniquité entre petits et grands producteurs, épuisement des ressources naturelles et menaces sur la biodiversité et l'environnement. Il y a cependant débat sur les formes de transition possible vers des systèmes agri-alimentaires plus durables. Un débat semble se polariser autour d'une opposition de plus en plus marquée entre le paradigme productiviste qui cherche dans le modèle biotechnologique des solutions strictement techniques et scientifiques au défi alimentaire planétaire et, d'autre part, un paradigme agroécologique qui élargit cette problématique aux questions d'emploi, de gouvernance, d'environnement et de consommation (Stassart et al., 2012). Certains modèles de ce paradigme agroécologique sont aujourd'hui bien connus et clairement identifiés comme l'agriculture biologique (AB) ou l'agriculture intégrée (IPM). D'autres modèles sont moins visibles et plus sujets à controverse, comme c'est le cas de l'agriculture de conservation des sols (AC).

L'agriculture de conservation des sols, plus couramment appelée « agriculture sans labour » vise à restaurer et à maintenir la fertilité des sols ainsi qu'à enrayer l'érosion de ces derniers par la mise en œuvre de techniques telles que la réduction du travail des sols (techniques de non-labour), la couverture permanente des sols (cultures intermédiaires) et les rotations de cultures appropriées. L'agriculture de conservation se développe aujourd'hui dans de nombreux pays (ex. http://www.agriculture-de-conservation.com/) et gagne peu à peu la reconnaissance d'institutions publiques (comme, par exemple, au sein de la FAO : http://www.fao.org/ag/ca/). Ce processus de transition reste néanmoins ambigu car l'agriculture sans labour s'inscrit dans des perspectives diverses et parfois contradictoires. En effet, la transition à l'agriculture de conservation est avant tout une initiative technique, économique ou agronomique d'agriculteurs, soucieux de diminuer leurs coûts de production, de gagner du temps et de la main d'œuvre, de faciliter leur travail du sol ou d'enrayer l'érosion de leurs terres. Elle rejoint néanmoins plusieurs préoccupations écologiques politiques et citoyennes car elle permet de maintenir et d'améliorer la fertilité des sols, d'empêcher

les coulées de boues sur les voiries publiques et de valoriser une vision éco-systémique de l'agriculture.

Basée sur une recherche sociologique menée en Région wallonne (Belgique), où l'agriculture de conservation concerne aujourd'hui 20% des céréales d'hiver et 5% pour les autres cultures (www.greenotec.be, mai 2011), cette communication se propose de réfléchir aux interactions entre les pratiques des agriculteurs, les dynamiques environnementales et les politiques publiques. Il s'agira dans un premier temps de saisir comment les agriculteurs effectuent leur transition vers les techniques sans labour. Une attention particulière sera portée à la transformation de la conception que les agriculteurs ont du sol et de sa fertilité (importance du rôle des vers de terre, de la dégradation de la matière organique, etc.) ainsi qu'au développement d'une conception éco-systémique de leur exploitation agricole (protection des rapaces pour lutter contre les mulots, plantation de haies, etc.). Ensuite, l'étude de la controverse liée à l'usage du Roundup pour la destruction des couverts végétaux en techniques sans labour permettra d'aborder un point de tension entre ces pratiques agricoles et certains objectifs écologiques et de saisir comment les agriculteurs en non-labour se positionnent par rapport à la dimension environnementale de l'agriculture de conservation et comment ils l'intègrent (ou pas) dans leurs pratiques. Cette réflexion sera également mise en perspective par une analyse des points de convergence et de divergence avec l'agriculture biologique : en effet, certains agriculteurs pratiquent à la fois l'agriculture de conservation et l'agriculture biologique tandis que d'autres se positionnent dans une agriculture conventionnelle qu'ils considèrent de « chimie verte ». En dernier lieu, une analyse des réseaux d'encadrement politique, technique et économique dans lesquels s'inscrit l'agriculture de conservation en Région wallonne mettra en évidence le rôle des organisations collectives dans le développement des avantages écologiques de l'agriculture de conservation.

CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE

Cette étude s'inscrit dans la perspective théorique de la transition (Geels 2007). Par son approche multi-niveaux, celle-ci permet de prendre en considération l'ensemble des acteurs liés à l'agriculture de conservation : agriculteurs, associations et réseaux d'encadrement technique, administration publique, décideurs politiques, acteurs dans la protection de l'environnement. L'articulation de ce cadre théorique avec le concept d'« innovation par retrait » (Goulet et Vinck 2012), permettra ensuite de comprendre comment l'agriculture de conservation, par le retrait initial du labour, se constitue en tant que champ de pratiques présentant à la fois des ruptures et des continuités avec le modèle agricole conventionnel.

D'un point de vue méthodologique, les données sont collectées au cours d'enquêtes de terrain menées auprès d'agriculteurs (récits de vie, observations en ferme), à partir d'observations participantes lors de formations et de séminaires autour des techniques de non-labour ainsi que lors de réunions et rencontres liées à l'agriculture de conservation dans des associations et dans l'administration publique. Par ailleurs, cette recherche, menée dans le cadre d'un projet universitaire, est elle-même en partie financée par le ministère de l'agriculture en Région wallonne. Une démarche réflexive sur nos interactions de chercheurs avec l'administration publique autour de l'agriculture de conservation permet de mettre en évidence la compréhension que les décideurs politiques ont de cette problématique ainsi que leurs attentes et intérêts par rapport à celle-ci.

Références bibliographiques

Geels, F.W. et Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy* 36 (3), 399-417.

Goulet, F. et Vinck, D. (2012). L'innovation par retrait. Contribution à une sociologie du détachement, *Revue française de sociologie*, 532.

Stassart, P.M. *et al*. (2012). L'agroécologie : trajectoire et potentiel pour une transition vers des systèmes alimentaires durables. In *Agroécologie entre pratiques et sciences sociales*, édité par D. Van Dam, J. Nizet, M. Streith et P.M. Stassart – Educagri.

Annexe 9. Publication à paraître 1 – abstract

« Insularization » as a transitional process.
The case of Conservation Agriculture in the Walloon region.

Authors :
VANKEERBERGHEN Audrey, anthropologist, Université de Liège
DANNEVOYE Bastien, sociologist, Université de Liège
STASSART Pierre Marie, sociologist, Université de Liège

Original title : "L'insularisation comme mode de transition. Le cas de l'agriculture de conservation en Région wallonne". Paper accepted as a book chapter in *« Les métamorphoses du productivisme agricole. Pour une sociologie des grandes cultures »,* coordinated by Antoine Bernard de Raymond (INRA, RiTME) et Frédéric Goulet (Cirad, UMR Innovation). Quae.

Abstract

"Conservation Agriculture" emerged as an attempt to maintain soil fertility and prevent soil erosion through the application of principles such as minimal soil disturbance (reduced tillage), permanent soil cover and crop rotations. Because of its ability to promote sustainable soil management, conservation agriculture might be considered as a potential model for an agroecological transition. Based on an empirical study carried out in the South of Belgium, this paper aims to understand how farmers' transitions to conservation agriculture may generate learning and innovations that can lead to sustainable agricultural practices.

The analysis is conducted from the multi-level perspective of « Sustainability Transition Studies » (Geels 2002, Geels et Schot 2007). The coupling of this theoretical perspective with the concept of "innovation by removal" (*"innovation par retrait"*) developed by Goulet et Vinck (2012) led us to develop the metaphor of "insularization" to characterize the process of transition to conservation agriculture : conservation agriculture is a niche of innovation that emerges from within the conventional agricultural model through the removal of plowing. It is both a process of detachment from mainstream agriculture and a process of new attachments to it. This analytical metaphor allows us to describe how this process of emergence and transformation generates new spaces for learning and innovation, and to highlight their specificities in terms of sustainability. The analysis brings to light a crucial step in farmers' transitions : the switch from a conception of the soil as "support" (inert and neutral substrate) to the conception of a "living soil". In the course of this switch, farmers become aware of the living processes in the soil (the roles played by micro-organisms, worms, insects, organic matter, etc.). As a result, they learn to consider the preservation and improvement of these living processes as central to their activity. The paper shows how this switch is fundamental in a transition to sustainable agricultural practices because it increases the irreversibility of the transformations and allows new innovations to emerge. While reduced tillage, in their purely technical dimension, are easily reversible (many farmers completely or partially revert to plowing practices), the conception of a "living soil" leads farmers to consider all their agricultural practices in a different way. For instance, farmers might remodel their fertilization or plant protection methods by reducing the use of chemical fertilizers and pesticides in order to preserve the living processes in the soil.

Annexe 10. Publication à paraître 2 – abstract

The transition to conservation agriculture : an *insularization* process towards sustainability.

VANKEERBERGHEN Audrey, anthropologist
STASSART Pierre M., sociologist
DANNEVOYE Bastien, sociologist

Paper submitted to *Research Policy* on the 11th of November 2013 *(in review)*.

Keywords
Conservation agriculture
Sustainability Transition Studies
Multi-level perspective
Niche – regime
Insularization

Abstract
Situated within the field of Sustainability Transition Studies, this work addresses the question of the relationship between niches and regime by examining the case of the transition to conservation agriculture (CA). This paper, based on an analysis of farmers' trajectories in the Walloon region (Belgium), develops the metaphor of the *insularization* to characterize the transition process to conservation agriculture. This metaphor allows the characterization of the emergence process of conservation agriculture as a niche that appears to be a dynamic process, emerging from within, and progressively detaching itself from, the regime. The analysis of farmers' transition shows how, after a first phase of destabilization of the conventional-plowing regime, learning and experiencing processes can lead to a transformation of soil and soil quality management conceptions. Our hypothesis is that this cognitive transformation constitutes a tipping-point in the *insularization* process because of its consequences on agricultural practices that increase the detachment of conservation agriculture from the regime and, therefore, the irreversibility and the sustainability of the transition. Insularization describes an ecologisational pathway of agricultural practices endogenous to the regime but which needs to be sustained by research and policy to achieve a sustainable transformation.