

L'élevage, un atout pour le développement durable des territoires dans les régions de polyculture-élevage

GIBON A. (1), RYSCHAWY J. (1), SCHALLER N. (2), BLOUET A. (3), COQUIL X. (3), MARTIN P. (2), FIORELLI JL. (3), HAVET A. (2), MARTEL G. (4)

(1) UMR 1201 DYNAFOR, INRA, BP 52 627, 31 326 Castanet-Tolosan, France

(2) UMR 1048 SAD-APT INRA AGROPARISTECH, Bâtiment EGER, 78850 Thiverval-Grignon, France

(3) UR 055 ASTER, INRA, 662, avenue Louis Buffet, 88500 Mirecourt, France

(4) UR 0980 SAD Paysage, INRA AGRO CAMPUS OUEST, 65 rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes Cedex, France

RESUME

Comment l'élevage peut-il contribuer au développement durable des territoires en région de polyculture-élevage ? A l'inverse, les objectifs de développement rural peuvent-ils conforter la durabilité de l'élevage dans ces situations ? Notre réflexion est fondée sur des recherches interdisciplinaires sur l'agriculture et l'environnement dans différentes régions françaises (Coteaux de Gascogne, Plaine de Niort, Bretagne, Pays de Caux et Lorraine). Nos recherches appréhendent les relations entre transformations des activités agricoles et changements de l'utilisation des terres en lien avec les services écosystémiques. Ces questions exigent d'aborder de multiples dimensions de la gestion de l'espace et des ressources naturelles par l'élevage. Nos résultats illustrent la complexité et l'imbrication des questions de gestion de l'espace, de la parcelle au paysage, soulevées par le développement durable de l'élevage en milieu de polyculture-élevage. Au niveau de l'exploitation, ils éclairent les stratégies décisionnelles des agriculteurs. Au niveau du tissu d'exploitations, ils soulignent l'importance des relations et des échanges entre exploitations. L'expérimentation de systèmes innovants contribue à évaluer la compatibilité des enjeux territoriaux et de durabilité des exploitations. Enfin, nous proposons des pistes de recherche et d'actions pour conforter la contribution de l'élevage au développement durable des territoires ruraux.

The potential of livestock farming for sustainable rural development in regions of mixed crop-livestock agriculture

GIBON A. (1), RYSCHAWY J. (1), SCHALLER N. (2), BLOUET A. (3), COQUIL X. (3), MARTIN P. (2), FIORELLI JL. (3), HAVET A. (2), MARTEL G. (4)

(1) UMR 1201 DYNAFOR, INRA, BP 52 627, 31 326 Castanet-Tolosan, France

SUMMARY

How could livestock contribute to sustainable development in mixed-crop livestock territories? Conversely, could rural development objectives strengthen livestock sustainability in these cases? Our study is based on interdisciplinary research on agriculture and the environment in contrasted French regions (Coteaux de Gascogne, Plaine de Niort, Bretagne, Pays de Caux and Lorraine). We seek to assess the links between agricultural activities and land-use changes in relation to ecosystem services. Such questions call for the consideration of multiple dimensions of land and natural resource management in livestock farming. Our results highlight the complexity and interlocking of land management issues from the parcel up to the landscape level. The farm level points out the decision-making strategies of farmers. Studying inter-farm relationships emphasizes the importance of exchanges between farms. Experimentation on innovative farming systems contributes to evaluating the compatibility between territorial and farm sustainability objectives. We finally suggest some future research and action in order to handle sustainable development of rural territories.

INTRODUCTION

Les effets résultant de la spécialisation et de l'intensification de l'agriculture dans les territoires ruraux ont amené de nombreux auteurs à voir dans la polyculture-élevage (PCE) une solution pour le développement durable (DD) de l'agriculture. Les systèmes locaux de production associant grandes cultures et ruminants permettent une utilisation des ressources naturelles plus respectueuse de l'environnement, *via* notamment un resserrement du cycle des nutriments. Fondée sur les principes d'une économie de gamme, l'exploitation de PCE est vue comme l'archétype des coordinations entre cultures et élevage, (Vermersch, 2007). Les systèmes de PCE (SPCE) présenteraient au total une meilleure résilience face à l'incertitude grandissante de l'environnement naturel et socio-économique (Russelle *et al.*, 2007), bien qu'ils aient continué à régresser en France entre 2000 et 2010.

Dans les régions de PCE avec ruminants, l'avenir de l'élevage se trouve au carrefour de nombreux enjeux non

seulement de filière mais aussi de territoires. La gestion agricole des terres joue un rôle important dans l'évolution des services écosystémiques dont dépend la durabilité des sociétés (MEA, 2005). Ainsi la contribution des prairies au maintien de multiples services écosystémiques dans les paysages agricoles est-elle de plus en plus reconnue (Gibon, 2005). Un ensemble de recherches interdisciplinaires sur les relations agriculture-environnement dans différentes régions de France illustre comment les questions de durabilité de l'élevage sont liées à celles du DD des territoires ruraux.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1 METHODE D'ETUDE

Nous avons confronté les problématiques, méthodes et résultats de nos travaux sur les SPCE dans différentes situations régionales. Ceux-ci visent à mettre au point des méthodes pour en analyser et comprendre le fonctionnement et les évolutions en référence au DD de l'élevage et des territoires. Nous dressons un premier bilan des questions

majeures que pose la prise en compte de ce double objectif de DD dans la gestion des systèmes de production, et des questions et pistes de solution explorées par les acteurs de la PCE dans les milieux étudiés. Pour ce faire, nous avons élaboré un cadre méthodologique partagé accordant une large place à l'analyse des stratégies adaptatives des agriculteurs dans les différentes situations étudiées.

1.2 LES RECHERCHES REGIONALES MOBILISEES

Les travaux pour et sur le DD de la PCE et des territoires ruraux dont nous avons mobilisé les résultats ont une ancienneté ainsi que des objectifs et méthodes variés selon les régions. Tous concernent l'élevage de ruminants.

L'étude expérimentale des performances de systèmes de polyculture-élevage en Lorraine

Dans la plaine des Vosges, une expérimentation à long terme et à l'échelle du système de production est conduite depuis 2005 au sein de L'UR SAD ASTER de Mirecourt : un système de PCE autonome en agriculture biologique est conçu et évalué pas à pas, selon un principe d'équilibre des flux de matières entre le troupeau et les productions végétales à l'échelle du territoire. Les performances environnementales des systèmes sont suivies *via* des mesures sur la biodiversité, les cycles des éléments (eau, air), la fertilité des sols et la consommation d'énergie (Coquil *et al.*, 2009).

L'étude des relations entre gestion agricole de l'espace et érosion des sols en Pays de Caux

En Pays de Caux, le ruissellement érosif cause d'importants dégâts tant pour les agriculteurs que pour les habitants, en raison des inondations ou de la pollution de l'eau. La prairie y est un des couverts permettant de lutter contre ces phénomènes. Afin d'étudier les possibilités d'intégration d'alternatives plus herbagères dans les systèmes de production, l'UMR SADAPT de Paris-Grignon a enquêté 8 exploitations bovines laitières et testé économiquement certaines modifications (Havet *et al.*, 2010).

L'étude des relations entre gestion agricole de l'espace, paysage et biodiversité

- Le cas de la Plaine de Niort (Poitou-Charentes)

Dans le territoire de la plaine de Niort, la préservation d'oiseaux comme l'Outarde Canepetière nécessite la présence de prairies dans la mosaïque de cultures. L'UMR SADAPT a étudié les choix d'affouragement et d'assolement des agriculteurs pour comprendre la place de l'herbe dans leurs systèmes de production suite aux sécheresses de 2003 et 2005. L'étude du fonctionnement de 24 exploitations laitières bovines a également permis quelques études économiques (Havet *et al.*, 2010). En outre, des enquêtes en 2009-2010 dans 5 exploitations de grandes cultures et 7 de PCE (bovin lait ou viande ou caprin) ont permis d'analyser les décisions d'assolement (Schaller *et al.*, 2011).

- Le cas de la Bretagne

Les éleveurs du Grand-Ouest ont développé une large gamme de systèmes d'élevages bovins laitiers allant de systèmes herbagers à des systèmes très axés sur le maïs. L'UR SAD-Paysage de Rennes étudie la diversité de gestion des prairies dans ces différents systèmes et ses liens avec la biodiversité. Roche *et al.* (2010) ont réalisé, dans 21 exploitations, des enquêtes visant à caractériser leur système d'élevage (type d'alimentation du troupeau, type de produits vendus...) et les modes d'exploitation de leurs prairies. Ces enquêtes ont été suivies de relevés floristiques dans 94 prairies pour une évaluation de la biodiversité.

- Le cas des Coteaux du Sud-ouest de la France

Dans les Coteaux de Gascogne, région accidentée à étés secs, les exploitations de PCE sont majoritaires (47%). Les grandes cultures y sont le plus souvent associées à un élevage bovin orienté vers la production de brouillards maigres ou, plus rarement, de lait. L'UMR DYNAFOR y conduit des travaux sur les paysages, la biodiversité et les

services écosystémiques en relation avec l'usage agricole des terres. Une enquête exhaustive et spatialement explicite de la population de exploitations d'un territoire de 4000 ha SAU (4 communes, 60 exploitations) a été menée pour caractériser la diversité des exploitations et de leurs pratiques d'utilisation des terres (Choisis *et al.*, 2010), ainsi que leurs trajectoires d'évolution depuis 1950 (Ryschawy *et al.*, 2011).

2. RESULTATS

2.1. UN CADRE METHODOLOGIQUE MULTI-ECHELLES POUR L'APPROCHE INTEGREE DE LA DURABILITE DE LA POLY-CULTURE-ELEVAGE DANS LES TERRITOIRES

Les diagnostics écologiques et environnementaux réalisés dans les différentes régions ont souligné l'importance de l'agencement spatial des prairies et des autres éléments semi-naturels (haies, bois, arbres isolés, etc.) au sein des paysages pour la préservation de la biodiversité (Balent et Courtiade, 1992 ; Thenail *et al.*, 2009), et de nombreux autres services écosystémiques majeurs pour le DD des territoires (lutte contre l'érosion, aménités des paysages, ...). Ces éléments semi-naturels tendent à disparaître quand l'élevage régresse, alors les objectifs actuels de DD des territoires ruraux appellent leur maintien (Coteaux de Gascogne), voire leur renforcement dans les cas où les grandes cultures sont dominantes (Pays de Caux, Plaine de Niort). Toutefois, les effets négatifs de l'élevage intensif sur les systèmes naturels, tels que la pollution des sols et de l'eau sont bien connus.

L'étude de la contribution de l'élevage au DD des territoires de PCE appelle ainsi une analyse des pratiques d'utilisation des terres de la parcelle au paysage. Apparaît alors une difficulté due aux discordances d'échelles spatiales entre processus écologiques et gestion agricole des terres. Les théories récentes sur la durabilité des interrelations entre systèmes écologiques et sociaux ont néanmoins permis de résoudre en partie cette difficulté. Dans le modèle développé (Gibon *et al.*, 2010), les relations agriculture-environnement sont vues comme un système complexe auto-organisé selon une double hiérarchie d'organisation spatiale : (i) station, unité de paysage et paysage dans le domaine écologique ; (ii) parcelle, territoire d'exploitation et tissu des exploitations dans le domaine sociotechnique. Ce cadre, appliqué dans les Coteaux de Gascogne, est généralisable aux autres régions.

L'échelle de la parcelle, seul niveau d'organisation commun aux hiérarchies écologique et agricole, est essentielle pour l'étude des interactions dynamiques entre les écosystèmes et leur gestion. Le diagnostic de la durabilité de la gestion de l'espace à cette échelle nécessite d'évaluer sa cohérence avec les caractéristiques biotiques et abiotiques des agro-écosystèmes (conditions pédoclimatiques, pente, ...). L'étude des décisions et pratiques de gestion à cette échelle demande d'identifier les modes de gestion parcellaire (MGP), en considérant conjointement les décisions d'affectation d'un type de couvert à une parcelle, celles relatives à l'itinéraire technique de production (rotations, pratiques d'aménagement et d'entretien des sols), et celles relatives à la gestion des éléments semi-naturels associés à la parcelle (haies, arbres isolés, etc.).

Aux échelles supérieures, l'étude de la durabilité de la gestion de l'espace se fait par l'analyse de l'agencement spatial des MGP au niveau i/ des unités de paysages et du paysage dans son ensemble et ii/ des territoires d'exploitation et du tissu des exploitations. Dans le premier cas, les études portent sur la durabilité des écosystèmes, dans le second sur la durabilité des systèmes de production. Ces systèmes de production ont des logiques propres à l'agriculteur (qui fait en fonction de son parcellaire, de ses objectifs techniques...) et au territoire local, dépendant de la dynamique des systèmes agraires et des filières, de l'agencement spatial d'ensemble des parcellaires d'exploitation, etc. Enfin, l'évaluation de la durabilité de la gestion des terres demande d'évaluer les interactions entre les différentes échelles et entre les deux hiérarchies.

Nous allons illustrer ces conceptions au moyen de quelques résultats de nos travaux dans les différentes régions d'étude.

2.2. ELEMENTS DE DIAGNOSTIC DES ENJEUX ET PISTES POUR UNE GESTION DURABLE DE L'ESPACE

2.2.1. Agencement et modes de gestion des parcelles à la croisée des systèmes naturels et territoires d'exploitation

La perspective de DD des territoires, dans sa dimension environnementale notamment, demande d'accorder une attention renouvelée aux caractéristiques des milieux qui les constituent. Qu'il s'agisse de la biodiversité, de l'énergie ou des matrices environnementales (sol, eau, air), les pratiques agricoles tirent parti des ressources du milieu tout en les impactant. A Mirecourt, la prise en compte des aptitudes et de la sensibilité des différentes composantes de ces milieux a permis une affectation des cultures et des prairies (modes d'exploitation et itinéraires techniques y compris) qui combine les objectifs de production et de préservation des services écosystémiques. Ainsi, la configuration du système de production a conduit à distinguer les prairies permanentes des parcelles cultivables, et parmi ces dernières, les plus favorables à la culture de la luzerne. De plus, la possibilité d'implanter ou non des cultures de printemps au sein des rotations céréalières a abouti à une mosaïque parcellaire dans laquelle apparaissent également des couverts intermédiaires. La taille moyenne des parcelles reste contenue à environ 2ha.

L'obtention de cette mosaïque parcellaire au sein du territoire de l'exploitation se retrouve aussi dans le contexte intensif du Grand-Ouest, et ce, même en ne regardant qu'un seul type de couvert. Ainsi Roche *et al.* (2010) montrent qu'au sein de leur échantillon de 21 exploitations, aucune ne gère de façon homogène toutes ses prairies, même celles qui n'intègrent que peu l'herbe dans l'alimentation de leur troupeau. De plus, les MGP identifiés dans les exploitations ayant des orientations de production similaires sont très variables, mettant en exergue l'influence de facteurs non directement productifs dans l'utilisation du territoire.

Dans le cas de l'exploitation de Mirecourt, les considérations logistiques ont nécessité la constitution d'îlots visant à faciliter la conduite des différentes catégories d'animaux, notamment au pâturage. Ainsi, les parcelles accessibles aux vaches en lactation sont classiquement plus proches de la salle de traite. Dans un contexte où les haies sont peu nombreuses, les bordures sont souvent des interchamps ainsi que des lisières boisées ou des cours d'eau. La durabilité du système d'élevage mis en place repose à la fois sur le bouclage du cycle des éléments et sur la valorisation de la diversité des ressources par le troupeau laitier, renforcée par l'option d'autonomie. Ainsi, le passage à un SPCE laitier biologique et économe en intrants a marqué une augmentation des interactions et des interdépendances fonctionnelles entre cultures et élevage : la production de ressources à partir du territoire définit la taille de l'atelier animal, faisant apparaître de nouveaux leviers d'ajustement des équilibres animal / végétal (démographie du troupeau, lots de génisses « tampon »...); les services entre système de culture et système d'élevage se diversifient et deviennent mutuels (gestion des adventices...) (Coquil *et al.*, 2011).

2.2.2. Stratégies de développement de l'élevage et adoption de systèmes alternatifs dans les exploitations

Dans des régions principalement consacrées aux cultures de vente (Plaine de Niort et Pays de Caux), les SPCE sont principalement conduits de manière intensive.

Les systèmes de production laitière bovine y reposent sur une alimentation à base d'ensilage de maïs et d'aliments concentrés. Toutefois, des systèmes alternatifs sont développés par des éleveurs qui font le choix de l'herbe pour affourager leurs vaches en lactation. Ce choix correspond à la convergence d'au moins deux volontés : accroître l'autonomie fourragère de l'exploitation, quitte à diminuer le

niveau de production par animal et mieux préserver l'environnement par l'implantation de prairies. Des simulations économiques effectuées dans quelques exploitations montrent que ces systèmes qui valorisent l'herbe présentent des résultats du même ordre que ceux basés sur l'ensilage de maïs (Havet *et al.*, 2010).

En Pays de Caux, les éleveurs privilégient la sécurisation des rations des vaches laitières grâce à l'ensilage de maïs tout en recourant au pâturage pour une durée variable au printemps, avec un chargement élevé. Certains éleveurs réduisent les intrants et accroissent l'autonomie alimentaire en développant l'herbe ; ils introduisent les prairies dans leurs rotations (80 % de la SFP pour les prairies assolées ou non au lieu de 60% dans les systèmes classiques), et se passent quasiment de maïs. La localisation des prairies répond bien sûr aux besoins du pâturage, mais aussi explicitement à une volonté de réduire le ruissellement érosif en implantant les parcelles sur le chemin qu'emprunte l'eau en cas de fortes précipitations (Faure *et al.*, 2010).

En Plaine de Niort, la succession de sécheresses au cours des années 2000 a inquiété certains éleveurs, incapables certaines années de constituer le stock de maïs ensilé nécessaire aux vaches hautes productrices. Les prairies y ont été développées au détriment du maïs, de façon plus marquée pour les exploitations où il doit être irrigué. La diminution de la production de lait par vache est acceptée et accompagnée de celle des concentrés achetés ; le pâturage a pu être introduit. La sécheresse est un facteur déterminant, mais la volonté d'autonomie fourragère est également, dans une moindre mesure, un facteur qui joue sur les choix de systèmes (Havet *et al.*, 2010). Dans le cas des Coteaux de Gascogne, les éleveurs mettent en place des stratégies comparables sont mises pour faire face aux risques accrus de sécheresse tout en conservant une autonomie fourragère. Des logiques similaires peuvent donc être retrouvées dans des territoires à conditions pédoclimatiques très différentes. L'accroissement de la part des fourrages alternatifs au maïs tant dans la surface des exploitations que dans les rations est porté par le développement agricole dans ces régions, avec néanmoins l'audience modeste que rencontre un conseil axé sur l'élevage dans les régions de cultures de vente.

2.2.3. Intégration cultures-élevage inter-exploitations

Nos études soulignent l'existence d'interactions fortes et de synergies entre les systèmes de culture et d'élevage non seulement au sein de l'exploitation de PCE, mais également entre exploitations de grandes cultures et exploitations de PCE (voire herbagères) d'un même territoire.

Les interactions inter-exploitations les plus classiques sont les échanges « pailles-effluents » entre céréaliers et éleveurs. Ils sont toutefois différents d'un territoire à l'autre : ces opportunités d'échanges peuvent en partie déterminer les décisions d'assolement des agriculteurs dans la Plaine de Niort, tandis que dans les Coteaux de Gascogne, elles sont fortement limitées par la faiblesse des surplus en fumure organique.

En Plaine de Niort, les effluents produits par les exploitations de PCE et cédés aux céréaliers permettent à ces derniers de maintenir des surfaces conséquentes de cultures de printemps, sur lesquelles ils épandent la fumure organique en sortie d'hiver. En retour, les éleveurs bénéficient de pailles pour leurs troupeaux sans installer trop de surfaces en céréales, ce qui leur permet de conserver plus de surfaces en cultures fourragères ou en oléoprotéagineux, et ainsi de diversifier leurs successions culturales (Schaller *et al.*, 2011). Dans les Coteaux de Gascogne, où les éleveurs ne peuvent pas fournir d'effluents en échange de paille aux céréaliers, ces derniers sont soumis à une dégradation de la teneur en matière organique de leurs sols, qu'ils essaient de résoudre par leurs choix de rotations culturales et l'enfouissement des pailles après moisson. En raison de cette forte pression sur la matière organique, les éleveurs se trouvent contraints d'assurer leur autonomie en paille.

D'autres échanges fréquents, en Plaine de Niort comme dans les Coteaux de Gascogne, concernent les fourrages : certains exploitants de PCE bénéficient de surfaces fourragères cultivées chez d'autres agriculteurs. Ces échanges concernent souvent des prairies temporaires (luzerne et/ou graminées) récoltées en foin, mais parfois aussi des surfaces en maïs : lorsqu'ils disposent de parcelles à sols profonds où le maïs peut être cultivé en sec, certains céréaliers choisissent d'implanter du maïs et de le valoriser par la vente pour l'ensilage à un éleveur voisin. Par ailleurs, des agriculteurs spécialisés en grandes cultures sont parfois obligés de conserver des prairies permanentes sur leurs terres en forte pente, en particulier dans les Coteaux de Gascogne : pour éviter l'enfrichement de ces parcelles, ils proposent généralement à des éleveurs d'en exploiter l'herbe (Ryschawy *et al.*, 2011).

En raison du fort risque de sécheresse, en Plaine de Niort et dans les Coteaux de Gascogne, les échanges de fourrages entre exploitations sont vus comme un moyen de sécuriser une production fourragère insuffisante. Ils permettent de disperser spatialement les cultures fourragères, ce qui peut constituer une stratégie de minimisation des risques de déficit hydrique. En retour, dans la plaine de Niort la présence d'exploitations de PCE donne à certains exploitants de grandes cultures l'opportunité de diversifier leur assolement. La plupart de ces échanges sont réalisés sans intermédiaire. Ils font l'objet d'accords directs et oraux entre agriculteurs, à l'année ou à plus long terme. Il conviendrait de réfléchir aux bénéfices que pourrait apporter une gestion collective de ces échanges à l'échelle du territoire (*via* une coopérative agricole ou un groupement d'agriculteurs par exemple).

2.2.4. Enjeux croisés de filière et de territoire au niveau du tissu des exploitations

Dans les Coteaux de Gascogne, les acteurs de l'agriculture et les autres acteurs des territoires s'accordent sur l'intérêt de préserver une gestion agricole de l'espace favorable à la biodiversité et la qualité des paysages, mais ils s'interrogent cependant aussi sur l'avenir de l'élevage local. De nombreux agriculteurs n'ont pas de successeur. Certaines exploitations de PCE se spécialisent en grandes cultures en raison de problèmes de travail dans des structures agrandies. En raison de leur faible nombre, tout arrêt d'atelier laitier compromet l'avenir de la filière et menace en retour la pérennité de ceux qui restent. De plus, l'objectif d'alourdir les broutards de la filière régionale bovins viande va à l'encontre des stratégies adaptatives de la plupart des éleveurs locaux de vaches allaitantes, pour qui l'autonomie fourragère est une clé de voute de la viabilité économique et de la pérennité de leur exploitation face aux incertitudes du climat, des politiques publiques et des marchés (Belland 2011). C'est pourquoi les agriculteurs du site-atelier de recherche ont collectivement engagé en 2008 avec acteurs de la filière, collectivités territoriales et chercheurs une démarche de diagnostic intégré et d'analyse prospective pour rechercher ensemble les voies permettant d'assurer à la fois l'avenir de l'élevage local, une gestion durable des terres et la pérennité des exploitations.

3. DISCUSSION ET CONCLUSION

Nos travaux soulignent l'importance de la durabilité de l'élevage pour le DD des territoires ruraux en régions de PCE. Ils montrent aussi toute la complexité des enjeux dès lors que les objectifs de durabilité de l'élevage ne se limitent pas au respect de normes environnementales et aux objectifs (essentiels) de viabilité et de vivabilité des exploitations. Ils suggèrent qu'une piste prometteuse -mais exigeante- pour répondre aux enjeux croisés de DD de la PCE et des territoires consiste à développer une approche intégrée multi-

échelles et spatialement explicite selon le modèle que nous avons évoqué. L'exploration des adaptations et innovations que les agriculteurs apportent à leurs systèmes techniques de production constitue une base importante dans la recherche des moyens de concilier, au niveau de l'exploitation et selon les spécificités du milieu, les objectifs de durabilité de l'élevage et de gestion de l'espace. L'évaluation de leurs compatibilités réelles peut de plus être étayée par les résultats d'étude de systèmes techniques innovants en domaine expérimental. La pierre angulaire de cette approche réside dans la co-construction et l'évaluation, avec les acteurs des territoires ruraux concernés, de scénarios prospectifs de changement des systèmes de PCE et de la gestion de l'espace à l'échelle du tissu des exploitations et de leurs conséquences sur les paysages et leurs services écosystémiques, par diverses méthodes de modélisation. Elle s'est d'ores et déjà avérée intéressante pour diagnostiquer les enjeux, et orienter actions et politiques locales de développement en situations d'élevage pastoral (Polge de Combret *et al.*, 2009 ; Gibon *et al.* 2010). Des collaborations entre chercheurs, conseillers et agriculteurs ont déjà permis d'appréhender les trajectoires passées et d'analyser les stratégies d'adaptation que les agriculteurs peuvent mettre en œuvre pour "durer individuellement" en régions de PCE et contribuer ensemble au DD des territoires. Ce travail fournit ainsi une première illustration du renouvellement de méthodes que les questions de DD des systèmes de PCE exigent des zootechniciens, dès lors que toute leur place est accordée aux spécificités des territoires ruraux et à celles des questions locales de DD qui s'y posent.

La recherche présentée ici est financée par le Département SAD de l'INRA au titre de ses projets sur thématiques émergentes. Elle s'appuie sur les résultats de projets soutenus par l'ANR (ADD-Trans, BiodivagriM, Systerra-O₂LA) et le programme PSDR3 entre l'INRA et les régions Bretagne (Laitop) et Midi-Pyrénées (Chapay).

- Balent G., Courtiade B., 1992. *Landscape Ecol.*, 6, 195-211
 Belland C., 2011.. Master Pro ERG Agrocampus-Ouest, 68p.
 Choisis, J. P., Balent, G., Deconchat, M., Sourdril, A., Gibon, A., 2010. *Cahiers Agriculture* 19 (2):97-103.
 Coquil X., Blouet A., Fiorelli J.L., Bazard C., Trommenschlager J.-M., 2009. *INRA Prod. An.*, 22, 221-234
 Coquil X., Béguin P., Dedieu B., 2011. *SFER Strasbourg*, 23-24 juin.
 Faure, J., Havet, A., Remy, B., Barrier, C., 2010. *Grassland Science in Europe*, 15, 693-695.
 Gibon A., 2005. *Livest.Prod.Sci.* 96 (1):11-31
 Gibon A., Sheeren D., Monteil C., Ladet S., Balent G., 2010. *Landscape Ecol.* 25 (2):267-28
 Havet, A., Faure, J., Martin, P., Mathieu, A., Remy, B., Schaller, N., 2010. *Renc. Rech. Ruminants*, 17, 434.
 Millenium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis.* Island Press, Washington. Polge de Combret, L., Dobremez, L., Havet, A., Perret. E., 2009. *Renc. Rech. Ruminants*, 16, 333-336.
 Ryschawy J., Choisis N., Choisis J.P. and Gibon A. 2011. 62nd EAAP Annual Meeting.
 Roche, B., Lanoë, E., Le Cœur, D., Thenail, C., Martel, G., 2010. *Renc. Rech. Ruminants*, 17, 41-44.
 Russelle, M.P., Entz, M.H, Franzluebbers, A.J., 2007. *Agronomy Journal*, 99, 325-334.
 Schaller N., Aubry C., Boussard H., Joannon A., Martin P., 2011. 3rd Farming Systems Design congress
 Thenail C., Joannon A., Capitaine M., Souchère V., Mignolet C., Schermann N., Di Pietro F., Pons Y., Gauchère C., Viaud V., Baudry J., 2009. *Agric. Ecosyst. Env.* 131 : 207-219
 Vermersch D., 2007. *L'éthique en friche.* Ed. Quae. 113 p.

Une liste plus complète de références bibliographiques est disponible auprès des auteurs