



**HAL**  
open science

## Comment l'agroécologie peut faire évoluer les systèmes pastoraux ?

Stéphane Bellon, Daya leth Alfonzo Lopez

► **To cite this version:**

Stéphane Bellon, Daya leth Alfonzo Lopez. Comment l'agroécologie peut faire évoluer les systèmes pastoraux?. In M. Jouven (dir). L'agroécologie, du nouveau pour le pastoralisme? Pastum hors-série. Association Française de Pastoralisme et Cardère éditeur: 83-92., 2015, Montpellier, France. hal-03543797

**HAL Id: hal-03543797**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03543797>**

Submitted on 26 Jan 2022

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

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

# L'agroécologie

du nouveau pour le pastoralisme?

sous la direction de

Magali Jouven

une coédition

Association Française de Pastoralisme  
Cardère éditeur

## Dans la même collection

Sciences sociales. Regards sur le pastoralisme contemporain en France (2009)

Pastoralismes et entomofaune (2010)

La rusticité : l'animal, la race, le système d'élevage ? (2011)

1972, la loi pastorale française (2012)

Pastoralismes d'Europe. Rendez-vous avec la modernité ! (2012)

Espaces pastoraux, espaces de productions agricoles (2014)

L'eau des troupeaux en alpages et sur parcours (2015)

## SOMMAIRE

Préface de Jean-Pierre Legeard .....	7
<b>INTRODUCTION</b>	
Quand agroécologie et pastoralisme se rencontrent, par Magali Jouven et Hermann Dodier.....	13
<b>L'AGROÉCOLOGIE, DES NOTIONS DE BASE AUX PRATIQUES DE TERRAIN</b>	
L'agroécologie origines, bases scientifiques et déclinaisons en élevage, par Muriel Tichit et Bertrand Dumont .....	17
L'agroécologie interroge les pratiques agricoles. Enjeux autour de la construction et de la transmission des savoirs, par Aurélie Javelle, Magali Jouven et Stéphane de Tourdonnet .....	27
<b>LES CONTRIBUTIONS DU PASTORALISME À L'AGROÉCOLOGIE</b>	
Des pratiques pastorales qui prennent sens au regard de l'agroécologie, par Laurent Garde, Guilhem Aussibal et Michel Meuret .....	39
Valoriser la diversité des ressources pastorales : un apprentissage progressif de l'éleveur et de son troupeau, par Cédric Deguillaume .....	49
En quoi la dimension collective du pastoralisme peut-elle favoriser la mise en œuvre de pratiques agroécologiques ? par Jean Debayle et Marc Dimanche .....	57
<b>QU'EST-CE QUE L'AGROÉCOLOGIE PEUT APPORTER AU PASTORALISME ?</b>	
L'agroécologie dans la gestion des espaces protégés. Cas des parcs nationaux de montagne métropolitains, par Véronique Boussou .....	67
Comment la connaissance de l'écologie des milieux pâturés peut-elle ouvrir des opportunités territoriales et systémiques pour le pastoralisme ? par Sébastien Girardin, Johann Huguenin, Julien Buchert et François Lerin .....	73
Comment l'agroécologie peut faire évoluer les systèmes pastoraux ? par Stéphane Bellon et Dayaeth Alfonso Lopez ..	83
<b>CONCLUSION</b>	
L'agroécologie peut contribuer à conforter et renouveler le pastoralisme, par Magali Jouven .....	95
Ils ont participé au séminaire .....	98
Pour contacter les contributeurs de cet ouvrage.....	100
<b>LES COORDINATEURS</b>	
Montpellier SupAgro et les structures de recherche .....	102
L'Association Française de Pastoralisme .....	103



# Comment l'agroécologie peut faire évoluer les systèmes pastoraux ?

Stéphane Bellon  
Dayaleth Alfonso Lopez

**L**ES PREMIERS OUVRAGES se référant à l'agroécologie deviennent accessibles à un large public francophone dans les années 1980, avec la parution d'au moins deux ouvrages (Altieri 1986, Arrignon 1987). Mais ce n'est qu'une vingtaine d'années plus tard que l'agroécologie surgit en France. Et l'élevage pastoral est plutôt absent dans la littérature du domaine. Au-delà de ce double paradoxe, quelles propositions issues de l'agroécologie peuvent inspirer la dynamique des systèmes pastoraux ? Cette contribution se base sur la littérature et sur l'expérience des auteurs en matière d'agricultures à base écologique.

Trois points principaux sont abordés. Dans un premier temps, nous montrons comment des éléments de l'agroécologie peuvent s'appliquer au pastoralisme. Nous présentons ensuite quelques modèles de production agroécologiques, susceptibles d'intéresser ou d'élargir le domaine d'intervention des pastoralistes. Enfin, nous identifions quelques pistes de travail pour un pastoralisme relié à l'agroécologie.

## L'AGROÉCOLOGIE : IMPORTANCE DES PRINCIPES ET LEUR APPLICATION À L'ÉLEVAGE PASTORAL

L'agroécologie fournit une justification supplémentaire à la nécessité de réduire l'usage d'intrants externes, s'agissant de produits chimiques (sur les végétaux et les animaux), d'aliments importés (soja) ou concurrents de l'alimentation humaine (céréales), et de ressources non/peu renouvelables (énergie fossile, engrais minéraux). Elle oriente également les systèmes pastoraux à travers une meilleure intégration de processus écologiques et la définition de principes d'action.

Les surfaces pastorales sont des candidates naturelles par rapport à ces enjeux de réduction d'intrants. Elles sont à même de capter de l'énergie solaire 365 jours/an, compte tenu de la permanence des couverts végétaux et du non-labour. Les propositions agroécologiques concernant la valorisation des capacités photosynthétiques de végétations pluristratifiées trouvent ici un domaine d'application privilégié.

L'écosystème et l'agroécosystème sont deux notions clefs de l'agroécologie (Rickerl & Francis 2004). Le pre-

**Stéphane Bellon** est agronome à l'Inra d'Avignon, unité d'Écodéveloppement

**Dayaleth Alfonso Lopez** est doctorante à l'Inra Avignon, unité d'Écodéveloppement

mier est vu comme un système fonctionnel de relations complémentaires entre les organismes vivants et leur environnement. Un écosystème naturel reflète une longue période d'évolution dans l'usage de ressources et dans l'adaptation aux conditions écologiques locales (Gliessman 2015). Il est délimité par des frontières choisies arbitrairement, qui semblent entretenir un équilibre dynamique. Il sert de référence en agroécologie, aux côtés des agroécosystèmes traditionnels, souvent pluristratifiés. La conversion d'un écosystème en agrosystème est liée aux interventions humaines priorisant des fins de production. La notion d'agroécosystème est intermédiaire. Considérer les systèmes agricoles comme des agroécosystèmes permet de dépasser le focus habituel sur les seules performances productives (techniques ou économiques), en intégrant la biodiversité comme ressource à part entière (Altieri 1999) et en considérant les multiples dimensions des services écosystémiques (Lamarque et al. 2011, Rodriguez-Ortega et al. 2014, Lescourret et al. 2015). Cela ouvre sur des propriétés émergentes (producti-

tivité, autonomie, diversités...) à même d'inspirer l'agriculture et l'élevage, redéfinissant le rôle des animaux (Gliessman 2004).

Avec l'hétérotrophie<sup>1</sup>, le pâturage intervient dans la structure et les fonctions d'(agro)écosystèmes : les animaux sont essentiels dans les flux d'énergie, le recyclage de nutriments, et la régulation d'autres organismes, en particulier des plantes et végétations. Les animaux sont (f)acteurs d'intégrité et de stabilité de l'environnement : formant des végétations, influençant des dynamiques de communautés végétales, permettant des flux d'énergie, recyclant des nutriments, co-évoluant avec l'agriculture. Ils sont considérés dans leur diversité, en incluant les pollinisateurs, les auxiliaires, la faune du sol, etc. Le recyclage des nutriments est accéléré du fait de la présence d'animaux pâturant dans un système ; les ressources pâturées étant en partie transformées en nutriments plus solubles dans les déjections et dispersés dans le parcellaire. En revanche, les relations entre agroécologie et services écosystémiques sont encore peu informées.

<sup>1</sup> Pour se nourrir, un organisme hétérotrophe a besoin de matière organique déjà élaborée, en plus des éléments minéraux et de l'eau. En revanche, la plupart des plantes sont autotrophes.

À gauche, Rosière (Oise), ovins Shropshire dans verger de pommiers à cidre dont le bas est élagué mécaniquement

À droite, Le Thor (Vaucluse), verger de vieux pruniers pâturé (photos M. Compagnone)



L'agroécologie est soutenue par un ensemble de principes à même de faciliter la compréhension du fonctionnement de systèmes agricoles et d'orienter leur évolution. Ces principes sont issus de propositions centrées sur des agricultures à bas niveaux d'intrants (Reijntjes et al., 1992) plutôt qu'au pastoralisme. Ils sont aussi réactualisés, élargis et adaptés à l'élevage. Ainsi, Dumont et al. (2013) ont identifié cinq principes applicables à l'élevage (voir l'article de Muriel Tichit, page 21 de ce volume) : (i) développer des pratiques de gestion intégrée pour améliorer la santé animale, (ii) utiliser des ressources et des coproduits pour diminuer les intrants nécessaires à la production, (iii) optimiser le fonctionnement des systèmes d'élevage pour réduire les pollutions, (iv) valoriser la diversité (des pratiques, des plantes et des animaux) dans les élevages pour renforcer leur résilience, et (v) adapter les pratiques d'élevage pour préserver la biodiversité dans les agroécosystèmes et les services écosystémiques associés. C'est la mise en œuvre de l'ensemble de ces principes qui serait garante d'une orientation agroécologique. Mais qu'en est-il dans les modèles et pratiques agroécologiques ? C'est l'objet de la section suivante.

## L'INTÉGRATION, CLEF DE VOÛTE DES MODÈLES AGROÉCOLOGIQUES

L'évolution de l'agriculture a souvent conduit à une spécialisation des activités ou espaces ruraux. Elle s'accompagne d'une extension de la taille des troupeaux ou une focalisation sur des espaces cultivés, au détriment de la valorisation des surfaces pastorales. Au niveau national, la ségrégation agriculture/élevage est associée à une fertilisation minérale plus élevée (Nesme et al., 2015). L'agroécologie ouvre à d'autres voies, alternatives à la ségrégation.

Le thème de l'intégration est très présent en agroécologie. Un système intégré n'est pas seulement diversifié. Les animaux sont incorporés pour capter des synergies positives entre activités ou objectifs agricoles. Ces synergies proviennent largement des complémentarités écologiques entre animaux et végétaux, en transférant de l'énergie et des nutriments. Les possibilités d'intégration sont multiples, dès lors qu'on considère la diversité des espèces animales ou végétales et de leurs produits (aliments, énergie, fibres, fertilisation, semences, services écosystémiques). Ces options peuvent être regroupées en trois grands types : successions culturales avec intercultures fourragères, agropastoralisme, sylvopastoralisme (Gliessman 2015).

En plus d'une opportunité, par exemple pour ne pas laisser le sol nu sur une parcelle, les intercultures fourragères sont un premier point d'articulation entre logiques pastorale et culturale. La logique culturale correspond à la mise en œuvre pluriannuelle d'un ou plusieurs systèmes de culture dans un



parcellaire d'exploitation. La traduction annuelle de ces logiques est respectivement un calendrier fourrager et un assolement. Eux-mêmes sont régis par un calendrier de travail, conditionnant la gestion des fumiers dans le parcellaire d'exploitation (Bellon & Demarquet 1994). Les légumineuses ont une place particulière dans cette articulation, en interculture mais aussi en association, compte tenu de leurs intérêts alimentaire et agronomique. Intégrer l'acte de pâturage comme composante de systèmes de culture ouvre de nouvelles options techniques et à bénéfices reconnus sur la durabilité d'agroécosystèmes (diversification, gestion d'adventices, valorisation de résidus de culture, économie d'eau).

Les systèmes agropastoraux sont une opportunité d'extension du domaine du pastoralisme. Ils donnent une place à certaines surfaces (vergers, vignes...) et espèces végétales (ligneux bas, plantes médicinales...) ou animales (volailles, équidés...), parfois considérées comme marginales, mais pouvant consolider des systèmes pastoraux et culturaux. Un enjeu est de minimiser les interactions négatives (e.g. compétition), en

favorisant les interactions positives entre composantes de systèmes. Un autre enjeu est de ne pas limiter ces interactions positives à une parcelle ou une période (e.g. pâturage hivernal de vignes), autrement dit de réduire la ségrégation spatiale au profit de relations. Ces interactions peuvent être scindées en deux catégories : effets de la composante végétale sur les animaux et effets des animaux sur la composante végétale (entendue au sens large d'un habitat : sol, microclimat, biodiversité associés). Dans des systèmes « hortipastoraux » (avec des arbres fruitiers) ces catégories reflètent aussi deux positions : éleveurs souhaitant faire pâturer sous des arbres, arboriculteurs désireux d'associer des animaux. Les avantages partiels sont assez connus. Ainsi, en été le microclimat d'un verger peut réduire les besoins énergétiques pour réguler la température corporelle de bovins, sensibles à la chaleur, augmentant l'efficacité de la conversion d'aliments. De même dans des mois plus froids, les arbres procurent un abri du vent, en particulier pour les animaux les plus faibles. Symétriquement, le pâturage dans des vergers s'accompagne de déjections bénéficiant aux plantes et à la fertilité

À gauche, Pierrefeu du Var (Var), parcelle de vigne (photo M. Compagnone)

À droite, Le Thor (Vaucluse), pâturage ovin dans une vigne palissée à 1 m, pour faciliter la circulation entre les rangs (photo M. Compagnone)



du sol. Et ces déjections sont mieux réparties en verger que dans une prairie ouverte, permettant ainsi un meilleur recyclage des nutriments. Plusieurs espèces et races animales contribuent également à réduire les populations et l'incidence de « nuisibles » (adventices, ravageurs et maladies) en arboriculture (Cazaux 2015).

Au-delà des effets partiels précédemment évoqués, de multiples interactions trophiques et sanitaires sont permises par l'intégration. Des vergers, et pas seulement les « prés-vergers », comportent aussi une strate herbacée. Elle offre un pâturage complémentaire, sans remise en cause des performances. Les animaux peuvent aussi valoriser des résidus non utilisés pour la consommation humaine, comme les déchets de taille, des feuilles ou des fruits. Cela représente aussi une mesure prophylactique efficace (e.g. sur la tavelure du pommier), et réduit l'usage de pesticides (la pomme est un fruit bien défendu !). L'architecture d'un verger peut même être modifiée pour donner plus de place à des animaux ; par exemple en adaptant la densité ou la forme des arbres, voire en intégrant des ligneux bas. Le sylvopastoralisme est mieux connu (Hubert et al. 1989). Les avantages de l'intégration agriculture-élevage-forêt sont multiples, en termes d'interactions biologiques, de recyclage et de réévaluation de ressources, d'effets indirects et différés (transferts de fertilité, par exemple), de complémentarité entre activités et d'aversion aux risques.

Pratiquement, des cas concrets relevant de ces orientations sont déjà inventoriés, sur plusieurs sites internet. Ainsi la plateforme d'échanges Osaé propose

7 objectifs agroécologiques <sup>2</sup>. L'objectif « accroître l'autonomie du troupeau » y est décliné en une dizaine de pratiques, dont le pastoralisme dans les cultures pérennes enherbées. Les travaux du GIS « élevage demain » mettent également en avant cette question d'autonomie et ont permis de repérer 250 cas de fermes innovantes <sup>3</sup>. Dans le cadre de la « mobilisation collective pour l'agroécologie », une centaine de projets sont identifiés dans différentes régions françaises <sup>4</sup>. D'autres exemples de systèmes intégrés sont prometteurs, comme celui d'un éleveur de porcs et ovins biologiques sur le Larzac méridional (voir schéma « Buxor »), lauréat dans la catégorie « producteurs » de la 4<sup>e</sup> édition des « Trophées de l'Excellence Bio » 2015-2016 <sup>5</sup>. Divers instruments sont proposés pour formaliser et diffuser ces expériences situées. Ils présentent des pratiques, des systèmes de production ou des initiatives collectives. Les connaissances et les innovations de praticiens, agriculteurs ou éleveurs, se trouvent légitimées. Ce message avait été formulé par René Dumont dans sa

<sup>2</sup> <http://www.osez-agroecologie.org/l-agroecologie>

<sup>3</sup> <https://colloque.inra.fr/agroecologie-et-elevage-2015/Programme-presentations>

<sup>4</sup> <http://agriculture.gouv.fr/la-carte-de-france-des-projets-retenus-pour-lappel-projets-casdar-mobilisation-collective-pour-lagro>

<sup>5</sup> <http://www.agencebio.org/les-trophees-de-l'excellence-bio-2015-2016>

Le Thor (Vaucluse), porcs et oies en verger de pommiers



préface de l'ouvrage séminal de M. Altieri (1986). Les principes agroécologiques guident le choix et l'exposé de ces expériences. On peut cependant s'interroger sur le fait que tous sont ou non mis en œuvre: le dilemme est d'agir sur plusieurs principes en même temps, ou bien d'agencer plusieurs objectifs au cours du temps? C'est la question des transitions.

Schéma d'un système intégré dans le sud Larzac (Hérault), avec élevage porcin de plein air, compostage de broussailles et cétoines (courtoisie N. Brahic)



## TRANSITIONS ET TRAJECTOIRES DE CHANGEMENT

L'institutionnalisation de l'agroécologie est assez récente en France. S'accompagne-t-elle d'une véritable stratégie de transformation agricole et agronomique ou s'agit-il plutôt d'un cheminement pas à pas visant à mettre en conformité l'agriculture (Levidow et al. 2013)? L'agroécologie peut être interprétée comme un programme, avec ses principes et concepts à même d'orienter les pratiques, plutôt que comme solution définitive. L'attention est alors davantage portée aux dynamiques et aux coévolutions. Dans ce programme, le dessin (au sens du « design ») de l'agroécologie est de reconcevoir des systèmes agricoles et agri-alimentaires plus durables, et d'en accompagner les transitions. Elles peuvent être décrites comme une trajectoire avec 3 niveaux, selon le schéma « ESR » pour Efficience, Substitution et Re-conception (Hill & Mac Rae 1995, Gliessman 2015).

Le premier niveau (« Efficience ») privilégie une amélioration d'efficience des pratiques agricoles ou une réduction de l'usage de certains intrants dommageables à l'environnement. Mais le cadre de référence reste celui de l'agriculture conventionnelle. Le deuxième niveau (« Substitution ») prévoit de substituer des intrants externes au profit de l'activation de processus écologiques. C'est une étape supplémentaire de transition vers des systèmes agroécologiques, mais sans remettre en cause la spécialisation des systèmes et en privilégiant des préoccupations environnementales partielles, au détriment de l'intégrité des ressources. Il s'agit du

parti pris majoritaire en agro-environnement, même si l'orientation de mesures agro-environnementales (MAE) vers des résultats suppose des changements de comportements plus profonds (Burton & Schwarz 2013). Les modèles présentés dans la section précédente renvoient à la re-conception de systèmes (3e niveau) dans une orientation agroécologique. Cependant la transition agroécologique reste peu illustrée en élevage. Les surfaces pastorales peuvent même être vues comme à l'opposé de ces enjeux de réduction, dès lors qu'on s'interroge sur l'opportunité et le type d'intrants externes (engrais, semences, mécanisation...) dont on aurait vraiment besoin pour « améliorer » des terres de parcours.

Le pâturage reste la principale intervention dans les systèmes pastoraux. Il agit directement, à des fins alimentaires et (re)productives, mais aussi pour assurer la santé ou le bien-être des animaux. De ce point de vue, l'effet du pâturage sur la santé animale commence à être documenté. On peut cependant distinguer (i) l'effet thérapeutique de certaines plantes ou leur consommation par certains animaux (automédication), (ii) d'une moindre exposition à certains parasites (effet propre des végétations et organisation du pâturage), (iii) ou d'un enrichissement possible de parcelles utilisées ponctuellement (parcelle-hôpital, par exemple ensemencée avec des plantes riches en tannins). La diversification des composantes d'un système de polyculture-élevage et l'accroissement de leurs interactions sont cruciaux pour maintenir les fonctions métaboliques, immunitaires et productives (Bonaudo et al. 2014). Comme dans les écosys-

tèmes, c'est plutôt la biodiversité fonctionnelle que la biodiversité absolue, qui soutient ces trois fonctions.

Le pâturage agit aussi de manière plus indirecte, pour renouveler et mettre en relation des végétations. Ce renouvellement ne signifie pas reproduction à l'identique de l'usage, mais plutôt une suite de modes d'exploitation organisés au fil des saisons et au fil des années. L'acquisition de ressources est couplée à une maîtrise globale de dynamiques de végétation, à l'échelle d'unités pastorales ou d'espaces pastoraux plus larges (territoires d'exploitations, zones d'estive ou d'hivernage...). La mise en relation de végétations diversifiées est permise par la mobilité des animaux, dans des parcs (plus ou moins homogènes, avec une diversité de ressources pâturées au cours du temps) comme dans des circuits de pâturage en gardiennage. Le pastoralisme permet ainsi d'articuler deux fondamentaux de l'agroécologie parfois opposés : écosystèmes et agroécosystèmes.

Mais les systèmes à reconcevoir ne sont pas réduits à des systèmes de production, individuels ou spécialisés : ils sont aussi vus comme agroécosystèmes et systèmes agri-alimentaires, avec leurs « métabolismes ». L'ouverture sur les systèmes alimentaires invite à s'intéresser davantage au stockage, à la transformation et au devenir des produits d'élevage (e.g. dans les processus écologiques de transformation du lait). C'est pourquoi de nombreuses expériences agroécologiques se réfèrent aussi à des races locales, indications géographiques et fromages. L'agriculture biologique et la permaculture servent aussi de références pour la transition et la re-conception de systèmes (Hill 2014).

Des questions vives demeurent, en particulier sur les impacts environnementaux du secteur de l'élevage. Deux stratégies dominent : accroître l'efficacité de la production animale et réduire la part des produits animaux dans l'alimentation humaine. Schader et al. (2015) ont exploré une troisième voie, consistant à réduire la part des composantes de l'alimentation animale concurrentes de l'alimentation humaine. Dans ce scénario, les animaux sont nourris exclusivement à base de pâturages et de sous-produits végétaux. Le domaine d'interaction le plus fort entre agriculture et élevage est celui où l'intensification agricole est modérée (Boval et al. 2014, Tiftonell et al. 2015). Il se situe entre usage exclusif de parcours (ou usage opportuniste de sous-produits) et recours exclusif à des cultures. Dans cet entre-deux, la localisation, la dimension et la nature du cultivé doivent être précisées : dans quelle mesure est-il nécessaire pour éviter une fuite en avant ? Si la logique d'intégration permet une mise en œuvre des principes de l'agroécologie, elle peut aussi encourager indirectement la dépendance au cultivé. C'est aussi la question de la « valeur pastorale » qui se pose, ou plutôt de la « valuation » de systèmes pastoraux fondés sur des bases écologiques

(Tessema et al. 2014). Ces propositions sont soutenues par des outils d'évaluation des performances de systèmes agroécologiques (e.g. indicateurs d'efficacité énergétique, de diversité culturelle, d'autonomie par rapport à l'usage d'intrants externes, de bouclage de cycles...). Soulignons le besoin de disposer d'un cadre conceptuel cohérent permettant une confrontation de pratiques et de performances aux principes de l'agroécologie.

Pour conclure, les propositions agroécologiques contribuent à l'évolution des systèmes pastoraux. La référence agroécosystémique permet de réconcilier divers points de vue sur le pâturage (comportement des animaux ; réseaux de communautés végétales ; éleveurs et autres gestionnaires de milieux). Elle permet aussi de mieux relier produits et services ; le maintien ou le déploiement de l'élevage ne se justifiant plus qu'au travers de la seule production animale. Elle offre aussi une

Schéma: la poule vue comme un animal multifonctionnel, en permaculture, (courtoisie G. Brookman, Food Forest Farm, Adelaïde)

À droite, Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône), poules dans un verger d'abricotiers (photo M. Compagnone)

Fournit des œufs pour la maison	Reçoit et recycle les déchets ménagers
Diminue le stock de graines d'adventices	Reçoit du grain en complément
Mange les fruits tombés ou abattus par le vent	Fertilise le sol avec des déjections
Mange des ravageurs	Distrait et fournit de la compagnie
Prépare un lit de semences	

**Un élément, la poule**



vision plus intégrale de l'environnement, au lieu de privilégier les impacts de pratiques sur certains compartiments (sol, plantes, air...). Enfin, elle invite à dépasser le seul niveau « exploitation agricole » habituellement considéré, mais avec des parcelles de plus en plus fragmentés et malgré le fait que le pâturage relie des espaces disjoints. Considérer des écosystèmes et agroécosystèmes, avec des frontières pouvant varier (d'un quartier de pâturage à un territoire multi-activités), conduit aussi à envisager le rôle des collectifs pouvant se mobiliser autour des propositions agroécologiques.

Les systèmes à construire seront sans doute plus intégrés, même si l'intégration n'est pas une voie unique et que sa mise en œuvre peut se confronter à des problèmes administratifs ou à des exigences sanitaires (abattage des animaux...). Cette construction est orientée par les propriétés attendues des systèmes (autonomie, résilience, productivité...). En corollaire, l'agroécologie ne se réduit pas à une double ou triple performance. Elle traduit plutôt une triple condition de performance : cohérence interne des systèmes pastoraux (articulés à des collectifs), adéquation à un environnement socio-économique (même si la part des produits dans le revenu diminue) et une économie de la nature (capital naturel). Elle engage à créer des ponts entre formes de connaissances, s'agissant de domaines disciplinaires (e.g. intégration entre production et santé animales), mais aussi de connaissances de scientifiques et de connaissances de praticiens.

## Références

- Altieri M.A., 1986. *Agroécologie. Bases scientifiques d'une agriculture alternative*. Debarb Ed.
- Altieri M.A., 1999. "The ecological role of biodiversity in agroecosystems". *Agric. Ecosyst. And Env.* 74 : 19-31.
- Arrignon J., 1987. *Agro-écologie des zones arides et sub-humides*. Maisonneuve & Larose / ACCT, Paris, 283 p.
- Bellon S., Demarquet F., 1994. « Gestion des fumiers dans des exploitations de polyculture-élevage ovin dans les Préalpes ». *Fourrages*, 140: 523-541.
- Bonaudo T., Bendahan A.B., Sabatier R., Ryschawy J., Bellon S., Léger F., Magda D., Tichit D., 2014. "Agroecological principles for the redesign of integrated crop-livestock systems". *Europ. J. Agronomy* 57, 43-51.
- Boval M., Bellon S., Alexandre G., 2014. "Agroecology and Grassland Intensification in the Caribbean". *Sustainable Agriculture Reviews* 14: 159-184.
- Burton & Schwarz, 2013. "Result-oriented agri-environmental schemes in Europe and their potential for promoting behavioural change". *Land Use Policy* 30, 628-641.
- Cazaux L., 2015. *Determining Factors and Trajectories Analysis to Support System Diversification: Mixed Orchard Animals and Mixed Orchard Vegetable Systems*. Mémoire de fin d'études (Master thesis), Isara/Inra-Ecodéveloppement/Nmbu.
- Dumont B., Fortun-Lamothe L., Jouven M., Thomas M., Tichit M., 2013. "Prospects from agroecology and industrial ecology for animal production in the 21st century". *Animal* 7(6):1028-43.
- Gliessman S., 2004. "Agroecology and Agroecosystems", In D. Rickerl & C. Francis (Eds), *Agroecosystems Analysis. Series Agronomy* n°43, ASA, CSSA, SSSA Pub., Madison, WI, USA, 19-29.
- Gliessman S., 2015. *Agroecology. The Ecology of Sustainable Food Systems*. CRC Press.
- Hill S. B., MacRae R. J., 1995. "Conceptual frameworks for the transition from conventional to sustainable agriculture". *Journal of Sustainable Agriculture*, 7 (1), 81-87.

- Hill S.B., 2014. "Considerations for Enabling the Ecological Redesign of Organic and Conventional Agriculture: A Social Ecology and Psychological Perspective", In: S. Bellon and S. Penvern (Eds), *Organic Farming, Prototype for Sustainable Agricultures*, Springer Ed., 401-422.
- Hubert B., Bellon S., Chassany J.P., Guérin G., Martinand P., Prévost F., 1989. « Intégrer les activités pastorales et forestières dans la gestion de l'espace méditerranéen », *Forêt Médit.* XI(3) : 238-247.
- Lamarque P., Quétier F., Lavorel S., 2011. "The diversity of the ecosystem services concept and its implications for their assessment and management". *Comptes Rendus Biologies* 334 (5-6), 441-449.
- Levidow L., Pimbert M., Vanloqueren G., 2014. "Agroecological Research: Conforming or Transforming the Dominant Agro-Food Regime?" *Agroecology and Sust. Food Syst.* 38 (10), 1127-1155.
- Lescourret F. et al., 2015. "A socio-ecological approach to managing multiple agro-ecosystem services". *Current Opinion in Env. Sust.* 14, 68-75.
- Nesme et al., 2015. "Effects of crop and livestock segregation on phosphorus resource use: A systematic, regional analysis". *Eur J. Agr.* 71, 88-95.
- Reijntjes C., Haverkort B., Waters-Bayer A., 1992. *Farming for the future: An introduction to low-external input and sustainable agriculture*. MacMillan Press Ltd., London.
- Rickerl D., Francis C., 2004. "Multidimensional Thinking: A Prerequisite to Agroecology", In D. Rickerl & C. Francis (Eds), *Agroecosystems Analysis. Series Agronomy n° 43*, ASA, CSSA, SSSA Pub., Madison, WI, USA, 1-17.
- Rodríguez-Ortega T., Oteros-Rozas E., Ripoll-Bosch R., Tichit M., Martín-López B., Bernués A., 2014. "Applying the ecosystem services framework to pasture-based livestock farming systems in Europe". *Animal* 8(8):1361-72.
- Schader C. et al., 2015. "Impacts of feeding less food-competing feedstuffs to livestock on global food system sustainability". *J. Roy. Soc. Interface* 12, 20150891.
- Tessema W., Ingenbleek P., Trijp H., 2014. "Pastoralism, sustainability, and marketing. A review". *Agron. Sust. Dev.* 34(1), 75-92.
- Tichit M., 2016. « L'agroécologie. Origine, bases scientifiques et déclinaison en élevage », In Jouven M. (dir.), *L'agroécologie, du nouveau pour le pastoralisme?* Asso Franç. Pastoralisme – Cardère éd. : 17-26.
- Tittonell P., Gérard B., Erenstein O., 2015. "Tradeoffs around crop residue biomass in smallholder crop-livestock systems. What's next?" *Agric. Syst.* 134: 119-128.