



HAL
open science

Comment évaluer les services rendus par l'élevage? Une première approche méthodologique sur le cas de la France

Julie Ryschawy, Muriel Tichit, Sophie Bertrand, Gilles Allaire, Sylvain Plantureux, Olivier Aznar, Christophe Perrot, Caroline Guinot, Etienne Josien, Jacques Lasseur, et al.

► To cite this version:

Julie Ryschawy, Muriel Tichit, Sophie Bertrand, Gilles Allaire, Sylvain Plantureux, et al.. Comment évaluer les services rendus par l'élevage? Une première approche méthodologique sur le cas de la France. INRA Productions Animales, 2015, 28 (1), pp.23-38. 10.20870/productions-animales.2015.28.1.3008 . hal-01198278

HAL Id: hal-01198278

<https://hal.science/hal-01198278>

Submitted on 27 May 2020

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

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

Comment évaluer les services rendus par l'élevage ? Une première approche méthodologique sur le cas de la France

J. RYSCHAWY^{1,2}, M. TICHIT^{3,4}, S. BERTRAND⁵, G. ALLAIRE⁶, S. PLANTUREUX^{7,8},
O. AZNAR^{9,10}, C. PERROT¹¹, C. GUINOT¹², E. JOSIEN^{9,10}, J. LASSEUR^{13,14},
C. AUBERT¹⁵, E. TCHAKERIAN¹⁶, C. DISENHAUS^{17,18}

¹ INPT ENSAT, Université de Toulouse, UMR 1248AGIR, F-31324 Castanet-Tolosan, France

² INRA, UMR1248AGIR, F-31324 Castanet-Tolosan, France

³ INRA, UMR1048 SADAPT, F-75321 Paris, France

⁴ AgroParisTech, UMR1048 SADAPT, 16 Rue Claude Bernard, F-75005 Paris, France

⁵ CNIEL, Service Environnement, Direction des Affaires scientifiques et techniques, F-75314 Paris, France

⁶ INRA, US0685 ODR, F-31324 Toulouse, France

⁷ Université de Lorraine, Agronomie et Environnement, UMR1121 LAE, F-54500 Vandoeuvre-les-Nancy, France

⁸ INRA, Agronomie et Environnement, UMR1121 LAE, F-54500 Vandoeuvre-les-Nancy, France

⁹ Clermont Université, VetAgro Sup, UMR1273 Métafort, F-63370 Lempdes, France

¹⁰ Irstea, UMR1273 Métafort, F-63170 Aubière, France

¹¹ Institut de l'Élevage, Département Economie, F-75595 Paris, France

¹² Interbev, Département Environnement et Territoires, F-75587 Paris, France

¹³ INRA, UMR0868 SELMET, F-34060 Montpellier, France

¹⁴ Montpellier SupAgro, UMR0868 SELMET, F-34060 Montpellier, France

¹⁵ ITAVI, F-22440 Ploufragan, France

¹⁶ Institut de l'Élevage, Parc scientifique Agropolis, F-34397 Montpellier, France

¹⁷ Agrocampus Ouest, UMR1348 PEGASE, F-35000 Rennes, France

¹⁸ INRA, UMR 1348 PEGASE, F-35590 Saint-Gilles, France

Courriel : julie.ryschawy@ensat.fr

L'élevage joue un rôle-clé dans les territoires ruraux où il contribue à de nombreux services économiques, sociaux et environnementaux. Appréhender la multiplicité de ces services représente un champ nouveau pour la recherche agronomique. Cet article fait la synthèse des réflexions d'un groupe de travail interdisciplinaire ayant réalisé une première quantification des services rendus par l'élevage en France, en se heurtant à la difficulté de leur évaluation¹.

L'élevage joue un rôle essentiel dans les territoires ruraux au sein desquels il assure de nombreuses contributions économiques, sociales et même environnementales. Appréhender la multiplicité de ces contributions, que nous analyserons comme des services rendus par l'élevage à la société, représente donc un enjeu essentiel mais aussi un champ nouveau pour la recherche agronomique. Ces contributions ont été peu étudiées à ce jour. Les objectiver permettrait pourtant de faire reconnaître leur existence. Connaître les multiples rôles de l'élevage dans les territoires est nécessaire pour la recherche agronomique, mais aussi pour informer les décideurs des filières ainsi que les acteurs du développement, de la formation et la société en général.

Appréhender les contributions de l'élevage au fonctionnement des territoires comme des services permet d'en saisir les dimensions sociales, environnementales et économiques. Deux références sont alors possibles pour la notion de services : *i*) celle de « services environnementaux », qui renvoie notamment à la Politique Agricole Commune (PAC) et aux Mesures Agroenvironnementales (MAE) et *ii*) celle de « services écosystémiques » (MEA 2005), définis comme l'ensemble des bénéfices que les écosystèmes fournissent à l'Homme (Daily 1997).

L'analyse de la littérature montre que le terme de services recouvre des réalités très différentes selon les champs disciplinaires (Aznar 2014). En l'occurrence, les

expressions « services écosystémiques » et « services environnementaux » ne sont pas équivalentes (Aznar *et al* 2007). Ainsi, si l'on considère des services rendus par des agents économiques ou « services environnementaux », on peut se référer au cadre théorique de l'économie des services (Gadrey 1996) qui suppose une relation d'intentionnalité entre un commanditaire et un prestataire, ou bien entre un fournisseur et un usager ou bénéficiaire et, dans une certaine mesure, une co-construction du service. Ce n'est plus le cas s'il s'agit des « services écosystémiques », rendus spontanément par les écosystèmes (MEA 2005) : il n'y a alors pas de commanditaires et les bénéficiaires ne sont pas aisément identifiables. Cependant, parler dans ce cas de services,

¹ Les résultats originaux de ce travail sont proposés dans un article en anglais soumis à la revue *Animal*, dans lequel les méthodes statistiques mises en œuvre et les résultats sont détaillés (Ryschawy *et al* 2015).

c'est chercher à appréhender le fonctionnement des écosystèmes du point de vue des bénéfices qu'en tirent les Hommes de par leurs activités multiples. Des critiques sont faites à l'égard du concept de « service écosystémique », en particulier en considérant qu'il relève d'une vision utilitariste de la nature pour l'Homme (Maris 2014). L'Homme est ici utilisateur des services produits, voire peut les dégrader, sans aucune contrepartie (Aznar 2014).

La mise en évidence des contributions productives, environnementales, sociales et culturelles de l'élevage, incite à croiser les deux approches précédemment citées. Ce sujet par essence interdisciplinaire requiert une approche intégrant différentes dimensions et considérant les différentes filières d'élevage. Jusqu'à aujourd'hui, les services rendus par l'élevage ont été peu étudiés dans leur intégralité. De nombreux indicateurs de qualité environnementale des milieux ont été développés mais leur analyse reste souvent monocritère et leur résolution variable. Il existe en effet peu de méthodes d'analyse multicritères pour évaluer la contribution de l'agriculture au développement territorial : de nombreux indicateurs existent sur les différents volets de la durabilité, mais sont souvent mobilisés de manière sectorielle (Guillaumin *et al* 2009). Ainsi Gerber *et al* (2009) ont proposé une évaluation multicritère des systèmes d'élevage laitier, mais en se limitant à la durabilité agro-écologique, sans prendre en compte les dimensions sociales et économiques, ni les autres filières s'inscrivant dans les territoires considérés. Des approches plus intégratives ont été développées, mais sont qualitatives et portent sur des exemples particuliers peu généralisables (Guillaumin *et al* 2008).

Par ailleurs, de récentes études pointent l'importance de ne pas considérer les services de type écosystémique indépendamment les uns des autres (Raudsepp-Hearne *et al* 2010, Bennett *et al* 2009). Il convient notamment de prendre en compte les interrelations, *i.e.* synergies ou antagonismes, liant les services. L'objectif de cette étude est de développer un cadre méthodologique pour reconnaître et quantifier les services rendus par l'élevage dans les territoires français. Les résultats présentés ont vocation à illustrer une première mise en œuvre de cette démarche, qui est encore en construction.

Nous présenterons tout d'abord la méthodologie développée pour appréhender les services rendus par l'élevage en France. Nous illustrerons une première série de résultats avec une typologie de bouquets de services et leur localisation spécifique sur le territoire national. Nous discuterons enfin ces résultats au regard d'hypothèses faites dans la bibliogra-

phie sur les interrelations entre grands types de services et développerons des perspectives à ce travail.

1 / Les services rendus par l'élevage : des cadres conceptuels à adapter

Cette partie a pour objectif de proposer un cadrage théorique sur la notion de services rendus par l'élevage et les différents champs disciplinaires que ce terme polysémique recouvre.

Le terme « service » recouvre une large gamme de définitions faisant référence à des disciplines et des cadres conceptuels différents. Dans le cadre de notre étude, nous avons souhaité retenir une définition très large des « services rendus par l'élevage » : nous avons considéré comme services toutes les contributions positives de l'élevage fournies à la société de l'échelle de l'exploitation à celle du territoire. Cette première définition est proche du concept de « services écosystémiques » (Daily 1997). Ce concept médiatisé par le « *Millennium Ecosystems Assessment* » (MEA 2005) considère l'ensemble des contributions (productives, environnementales, sociales et culturelles) que les écosystèmes fournissent à la société. Ces contributions sont segmentées en quatre catégories : les services d'approvisionnement (la production matérielle et énergétique des écosystèmes), de régulation, de support (qualité environnementale) et les services culturels. Il est ici fait référence à la notion de « service rendu par un système », au sens d'un bénéfice que la société peut tirer du fonctionnement de ce système. Aucune notion d'intentionnalité n'est prise en compte. Néanmoins, s'agissant en particulier des services de l'élevage pour ce qui nous concerne, il est possible de porter un regard analytique cherchant à mettre en évidence certains types de contributions positives, en identifiant le support ou l'origine de ces contributions (*e.g.* les prairies, la présence d'animaux) et les bénéficiaires directs ou indirects de celles-ci (l'agriculteur lui-même, la société en général si l'on considère des biens communs).

1.1 / Les services écosystémiques sont liés aux pratiques sociales

Si le terme de « service écosystémiques » est aujourd'hui prééminent dans l'agenda scientifique et politique, sa pertinence est questionnée car le terme « service » peut avoir des significations différentes non seulement dans la littérature scientifique, mais aussi dans les représentations que les acteurs s'en font. Ceci complique la quantification de ces services (Barnaud et Antona 2014). Par

exemple, certains éleveurs vont considérer la production comme une « fonction primaire » et ne souhaiteront pas la positionner comme un « service parmi d'autres » : pour eux, le terme de services est connecté à une notion d'externalité ou d'effet secondaire. L'externalité caractérise le fait qu'un agent économique crée par son activité un effet externe en procurant à autrui, sans contrepartie monétaire, une utilité ou un avantage de façon gratuite, ou au contraire une désutilité, un dommage sans compensation (Baumol et Oates 1988), comme par exemple, un maillage de type bocager qui améliore la productivité des vaches laitières et engendre des aménités pour le promeneur ou la protection de la faune. Ces effets positifs de l'activité économique (et non des écosystèmes eux-mêmes) qui procurent aux individus une utilité plus élevée et/ou aux firmes un profit supérieur sont qualifiés de « services » (Aznar et Perrier-Cornet 2007).

Plus largement, les différentes visions de la notion de service écosystémique témoignent de différentes façons de concevoir les rapports entre les hommes et leur environnement (Barnaud et Antona 2014). Ernstson et Sörlin (2012) soulignent d'ailleurs que l'étude de ces services consiste moins à en mesurer une valeur objective qu'à analyser les façons dont ces services sont mis en valeur par les pratiques sociales. Une partie de la littérature critique de l'approche globale du MEA (2005) met d'ailleurs l'accent sur la dimension de « biens communs » des écosystèmes dès lors qu'on les considère sous l'angle des services qu'ils rendent aux communautés humaines (Aznar et Perrier-Cornet 2007, Berthet 2013). En fait, l'Homme contribue par ses actions à la production de services (externalités) *via* le maintien de l'élevage par exemple pour limiter la fermeture des milieux. Ici, des activités d'élevage contribuent indirectement (sans but intentionnel) à la production de services d'entretien des milieux (Aznar *et al* 2007).

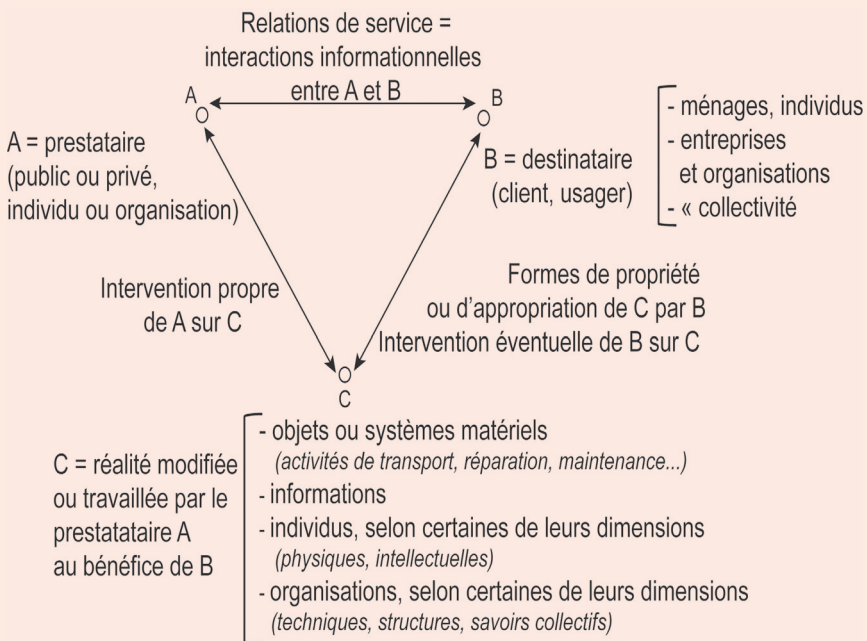
1.2 / Les activités de services impliquent une relation de services

La notion de service est définie en économie pour désigner un changement qui affecte l'état d'une réalité possédée par un client et qui résulte de l'activité d'un prestataire. Contrairement à un produit, le service n'est ici séparable ni de la réalité qu'il transforme (qu'il s'agisse de la voiture réparée, d'une coupe de cheveux ou de l'éducation qui reçoit un usager de l'école), ni de l'activité du prestataire car celui-ci ne peut stocker des services comme l'on stocke des produits finis. Gadrey (1996) propose d'analyser les services en tant que relation entre la réalité qui est transformée, le client ou usager et le prestataire ou fournisseur de service (encadré 1).

Encadré 1. La définition des services selon le cadre de l'économie des services.

Un service pour les économistes est défini comme un changement ou une transformation qui affecte l'état d'une réalité (e.g. une voiture en panne) qui est possédée par un « client » ou un « usager » et qui résulte de l'activité d'un « prestataire » (e.g. le garagiste auquel s'est adressé un client pour faire réparer sa voiture). Ce qui est important ici est l'idée de changement d'état : il n'y a pas de nouvelle entité créée.

Gadrey (1996) a défini un service comme dans la figure ci-dessous adaptée par Aznar (2002). Le prestataire A met intentionnellement à disposition des capacités techniques et humaines, afin de répondre à la demande de l'usager B. Il en résulte que l'action de A sur le support est une action volontairement orientée vers la satisfaction d'un usage de ce support par B, au sens d'une forme de bénéfice pour B (une richesse au sens large, non nécessairement monétaire).



Ainsi la relation de service prend des formes différentes selon la nature du changement d'état en cause, la nature du bénéficiaire qui peut être plus ou moins actif dans la définition du service en tant que commanditaire de celui-ci ou simplement un usager d'un service dont il ne participe pas à la définition (e.g. le service postal ou l'autoroute) et selon la nature du prestataire ou fournisseur, qui notamment peut être de statut public, privé ou encore coopératif.

La définition de ces biens supports permet une quantification indirecte des services, en mesurant par exemple l'importance des prairies ou en distinguant des systèmes d'élevage ayant des contributions différentes.

Il y a plusieurs relations de services possibles mettant en évidence les « quasi-services » associés aux activités d'élevage. Dans le cas des systèmes d'élevage, le prestataire peut aussi être le bénéficiaire direct d'un service, par exemple pour des services comme le maintien de la fertilité des sols, qui concernent les exploitations d'élevage en premier lieu, mais qui peut aussi concerner un territoire. D'une façon plus générale, les éleveurs appartenant à un territoire sont concernés par l'ensemble des contributions de l'élevage dans leurs différentes dimensions. Les bénéficiaires d'une façon plus générale sont des consommateurs, des résidents ou des usagers proches ou lointains du territoire. Les relations entre ces bénéficiaires diffus et les prestataires dont l'action globale est indirecte sont assez floues, mais néanmoins perçues par les acteurs, avec des représentations différentes. Ainsi, la contribution des activités d'élevage n'est pas toujours identifiable *via* des prestataires ou des supports précis, mais résulte du fonctionnement global des systèmes d'élevage. Il s'agit alors de services fournis par les agroécosystèmes d'élevage.

1.3 / Vers une adaptation spécifique des cadres conceptuels aux systèmes d'élevage

L'analyse de la littérature met en évidence la non-équivalence des concepts de « services écosystémiques » et « services environnementaux ». La première renvoie aux services rendus par les écosystèmes, fournisseurs de ressources ; la seconde considère le service comme une prestation exécutée par des agriculteurs ou autres gestionnaires de terres susceptible d'être rémunérée. A l'instar de Méral (2012) nous nous proposons de ne pas considérer les frontières entre ces cadres conceptuels comme hermétiques, mais souhaitons les combiner pour considérer l'ensemble des contributions, témoignant des grands enjeux de l'élevage.

Considérées à une échelle au-delà de celle des exploitations agricoles, les activités d'élevage ont des caractéristiques systémiques d'ordres écologique, économique et social, qui conditionnent les impacts de l'élevage. Les contributions de l'élevage aux territoires ruraux résultent donc d'une activité humaine et chercher à les appréhender en tant que services paraît légitime, même s'il faut alors adapter le cadre de l'économie des services.

Les relations de services varient quant au degré de co-construction et d'intentionnalité. Ainsi, si l'activité de service est une activité intentionnelle qui vise à satisfaire la demande d'un bénéficiaire, il n'est pas rare que cette demande ne soit pas clairement définie par les bénéficiaires individuels, mais soit plutôt une demande « sociale », *i.e.* de la société en général. On peut dire que les consommateurs demandent des produits de qualité sanitaire satisfaisante par exemple. Il est bien question d'une réalité qui serait à transformer (la qualité sanitaire des produits), des acteurs (ou prestataires potentiels) de cette transformation et des bénéficiaires (les consommateurs en général). Dès lors que s'établissent indirectement des relations entre prestataires et bénéficiaires, il est proposé de parler de « quasi-

services » (Aznar 2002). C'est le cas des contributions environnementales, productives et sociales de l'élevage que nous considérons dans cette étude.

Dans le cas des « services rendus par l'élevage », il existe des prestataires, les éleveurs et tous les autres acteurs de l'élevage, des bénéficiaires potentiels dès lors que nous parlons de services, qui, au-delà de la société en général, restent à identifier, et enfin une ou plutôt plusieurs « réalités » (associées à un territoire) qui sont transformées (ou maintenues) par les contributions de l'élevage comme le paysage, les fonctionnements écosystémiques liés par exemple à la présence de prairies, la vitalité économique et sociale des territoires. Nous parlerons de biens supports de ces ser-

Zhang *et al* (2007) ont proposé une adaptation du concept de « service écosystémique » au cas des agroécosystèmes, en considérant des services intrants fournis par les écosystèmes à l'agriculture et des services extrants fournis par les agroécosystèmes à la société. Ces auteurs prennent en considération la possibilité de fourniture de dysservice, par opposition au terme de service. Les dysservices de l'élevage seraient de ce fait en toute rigueur à mettre en balance avec les services extrants, par symétrie et ce particulièrement au niveau local, mais aussi au niveau global. La consommation d'eau ou la dégradation de sa qualité par les animaux d'élevage peut constituer un dysservice. Mc Cauley (2006) avait introduit ce terme en soulignant que les écosystèmes n'agissaient pas pour le bénéfice de l'espèce humaine et qu'il était donc logique que des dysservices soient considérés du point de vue de la société. Une prairie peut, par exemple, fournir des niveaux très variables de services, allant éventuellement jusqu'à des dysservices, selon les pratiques agronomiques adoptées pour la conduire. Ainsi, les prairies permettraient de favoriser le maintien de la qualité de l'eau, mais au-delà d'un certain seuil d'utilisation de la ressource « prairies » – au-delà d'un certain chargement animal – une dégradation de la qualité de l'eau peut être attendue. Dans le cas de l'élevage, les acteurs des territoires mettent dans la balance d'un côté les services et de l'autre les dysservices auxquels ils sont sensibles (ou du moins une partie d'entre eux). Dans le cadre de notre analyse, qui précisément se situe au niveau des territoires, nous avons fait le choix méthodologique de privilégier les services rendus par l'élevage, comme un apport original car peu exploré à ce jour. La mise en balance des services et dysservices sera néanmoins essentielle dans des développements futurs pour considérer les impacts de l'élevage dans leur intégralité. Prendre en compte conjointement services et dys-services relève d'une approche méthodologique spécifique pour *i)* déterminer pour certains indicateurs le seuil au-delà duquel un service n'est plus rendu mais devient un dysservice, *e.g.* la préservation de la qualité de l'eau et *ii)* éviter les risques de double-comptage dans le cas d'indicateurs redondants pour considérer ces deux notions.

Notre approche hybride s'appuie sur une déclinaison des catégories de services du MEA au contexte des agroécosystèmes d'élevage. Nous considérons dès lors les services de l'élevage comme *i)* des services fournis par l'agroécosystème ou services extrants, dont les sup-

ports sont des biens marchands et non-marchands et *ii)* qui constituent des bénéfices pour l'Homme, au travers de « relations de services » de natures variées. Nous considérons ici l'activité d'élevage tant au niveau de la production des exploitations que du secteur amont et aval directement lié à l'alimentation des animaux ou à leur commercialisation. L'originalité de cette approche est aussi d'adopter une approche de type territoire intégrant les différents types de production qui y sont localisés (monogastriques et ruminants en particulier). Notre définition des services rendus par l'élevage englobe des services fournis par les agroécosystèmes supports d'élevage (services écosystémiques), des services de type externalité (non intentionnels) et des services de type prestation (intentionnels).

2 / Comment évaluer les services rendus par l'élevage ? Une méthode exploratoire

Cette partie détaille les fondements méthodologiques de cette étude, ainsi que les données mobilisées pour réaliser l'analyse exploratoire.

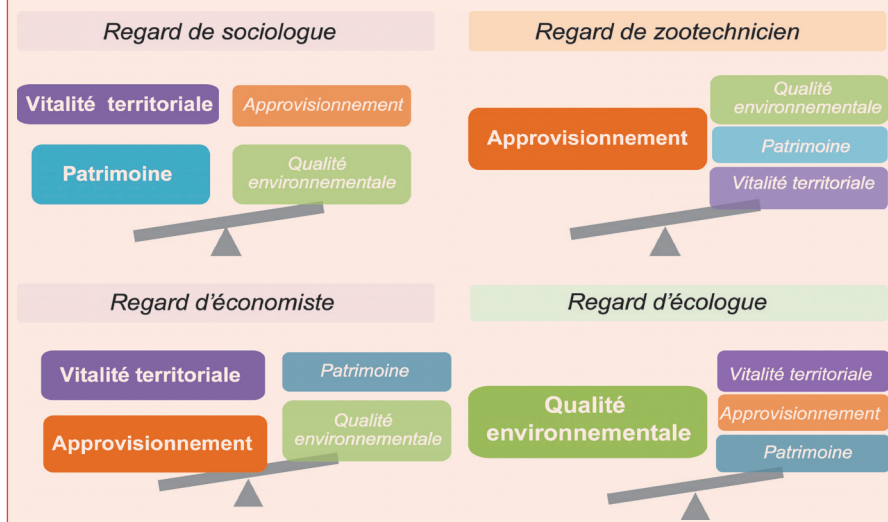
2.1 / Un groupe interdisciplinaire aux regards complémentaires

Pour appréhender les services rendus par l'élevage dans leur multiplicité, différentes disciplines doivent être combinées. Une approche multiservice doit en effet considérer les volets productifs en mobilisant des experts biotechniciens, mais aussi combiner différentes disciplines pour considérer des aspects environnementaux et sociaux pour lesquels l'écologie ou les sciences sociales doivent aussi être mobilisées. L'encadré 2 souligne la complémentarité des regards entre les différentes disciplines pour traiter la diversité des services rendus par l'élevage.

L'objectif du groupe de travail « Services rendus par l'élevage dans les territoires », initié par le Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) « Elevages demain »² a été de développer une méthodologie permettant d'évaluer les bouquets de services rendus par l'élevage en France. Pour ce faire, le groupe s'est fixé pour objectifs *i)* d'identifier la multiplicité des services rendus par l'élevage et *ii)* d'évaluer les différentes combinaisons entre ces services, en considérant les grands

Encadré 2. Des regards disciplinaires différents mais complémentaires.

L'analyse conjointe des multiples services rendus par l'élevage requiert des compétences disciplinaires diverses : les dimensions productives sont plus souvent abordées par les biotechniciens ; les aspects concernant la qualité environnementale par des écologues, tandis que les aspects économiques et sociaux requièrent des compétences en sciences humaines et sociales. La constitution d'un groupe de travail interdisciplinaire nous a permis d'aborder ces différentes dimensions avec le regard de spécialistes, mais aussi d'enrichir notre analyse par des regards complémentaires sur chaque dimension. L'approche « bouquet de services » a été ici particulièrement importante pour considérer les multiples dimensions, sans pondérer *a priori* leur importance relative. Il reste tout de même important de mentionner que l'objectivité visée ne peut jamais être totalement atteinte et que certaines dimensions que nous n'avons pas abordées ici ont été largement soulignées.



² Créé en 2010, le Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) « Elevages Demain » regroupe des organismes de recherche et d'enseignement supérieur, instituts techniques, interprofessions et chambres d'agriculture et vise à « proposer de nouveaux modèles productifs, économiquement viables, respectueux de l'environnement et socialement acceptables et équitables, en un mot : durables ».

types de systèmes de production, sur l'ensemble de la gamme des contextes français. Une caractéristique importante de ce groupe de travail constitué de 12 experts de l'élevage en France, était son caractère interdisciplinaire et interprofessionnel. Zootechniciens, agronomes, écologues, sociologues, économistes se sont réunis pour proposer une approche globale des services rendus par l'élevage à l'échelle des territoires. Les différents partenaires du groupe étaient issus de la recherche (INRA, Irstea), de l'enseignement supérieur (Agrocampus Ouest, Université de Lorraine, VetAgroSup), d'instituts techniques de recherche et développement (Institut de l'élevage - Idele, Institut Technique de l'AViculture - ITAVI) et de plusieurs interprofessions de l'élevage (Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière - CNIEL, Interprofession bétail et viande - Interbev). Deux défis particuliers ont pu être relevés par le groupe et ont soulevé des débats : i) intégrer les différentes dimensions sans les pondérer *a priori* et ii) choisir une unité fonctionnelle pertinente pour chaque indicateur.

2.2 / La démarche de construction des bouquets de services

La figure 1 reprend la méthodologie générale mise en place pour cette analyse. Pour mener à bien cette étude, nous avons souhaité combiner des phases de réflexion collective au sein du groupe de travail et des phases d'analyse quantitative. Nous avons d'abord exploré le champ des services le plus largement possible pour ensuite procéder à une sélection pour cibler les services pour

lesquels il existe des indicateurs quantifiables, plutôt que de brider *a priori* la réflexion aux indicateurs et données existants.

a) Du service au bouquet

Des interrelations, synergies ou antagonismes, se matérialisent lorsque deux services s'influencent réciproquement ou lorsque deux services sont influencés par un levier commun déterminant leur fourniture conjointe sur un même territoire (Bennett *et al* 2009). Nous avons donc cherché à définir des « bouquets de services », c'est-à-dire des ensembles de services qui apparaissent conjointement dans l'espace et dans le temps. Ces bouquets intègrent les différentes contributions de l'élevage dans un cadre multicritère. L'approche par bouquet positionne les différents services au même niveau de priorité, sans pondération *a priori* des différentes dimensions. Le « bouquet de services » permet ainsi de faire connaître la multicitivité des services rendus par l'élevage sans hiérarchisation. Nous avons donc conduit une étude qui doit être interprétée en considérant tous les critères retenus pour considérer les « bouquets de services » et non en considérant une seule dimension de l'analyse.

Dans cette étude, nous définissons donc un service comme « une contribution fournie aux hommes ou à la société par l'élevage », en intégrant toutes les contributions économiques, environnementales et sociales de l'élevage. Nous mobilisons dès lors le concept de « bouquet de services » nous permettant de

considérer conjointement ces multiples services (Bennett *et al* 2009).

b) Une liste détaillée des services rendus par l'élevage selon quatre catégories

Une première liste détaillée des services a été construite sur la base de réflexions approfondies entre chercheurs, responsables des interprofessions d'élevage et des instituts techniques (figure 2). Cette liste des différents services rendus par l'élevage en France a été établie en considérant quatre catégories : des services d'approvisionnement, de qualité environnementale, culturels et de vitalité territoriale. Cette dernière catégorie vise à prendre en compte les emplois créés et le dynamisme rural liés à l'élevage. Ces catégories sont issues d'une analyse exploratoire sur deux cas d'étude de régions d'élevage contrastées, en Bretagne et en Charreuse (Disenhaus *et al* 2011 - encadré 3).

La liste a ensuite été enrichie et validée par des experts de l'INRA et des interprofessions, extérieurs au groupe de travail. Une réunion de réflexion avec les groupes d'éleveurs en formation de la Confédération Nationale de l'Elevage (CNE), a aussi permis d'enrichir ce premier travail (encadré 4). La liste définitive détaille les services rendus par l'élevage, classés dans chacune des quatre catégories définies précédemment et en évitant des redondances éventuelles. La classification des services dans les catégories est discutable. Par exemple, les ressources génétiques animales peuvent être considérées comme un élément patrimonial ou comme une source de biodiversité.

Figure 1. Une méthodologie générale fondée sur la combinaison de temps forts collectifs et d'analyses quantitatives.

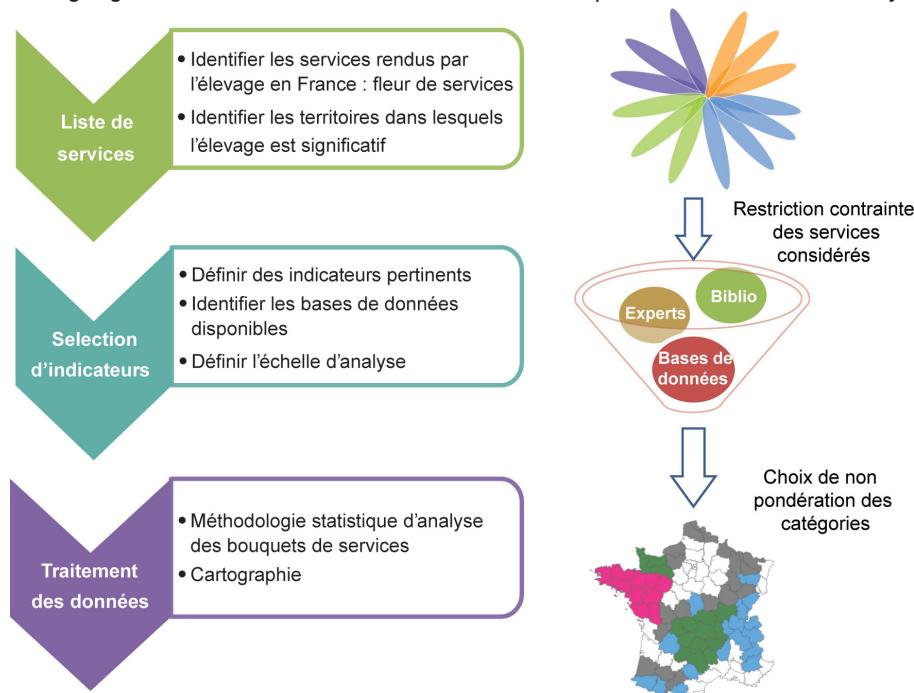


Figure 2. Liste des services rendus par l'élevage en France.

Vitalité territoriale			Approvisionnement		
Création d'emplois dans les filières	Vitalité des filières	Vitalité territoriale	Produits animaux	Production de qualité standard pour nourrir la population	
Qualité des emplois des salariés (statut, rémunération...)				Qualité nutritionnelle des aliments	
Création d'emplois dans les exploitations agricoles	Production de qualité labellisée				
Qualité des emplois (taux horaire de rémunération, âge...)	Vitalité agricole		Co-produits	Fertilisants organiques	
Agrotourisme	Vitalité rurale			Energie high-tech (solaire, méthanisation, bois de haies...)	
Présence sur le territoire				Pet food	
Maintien du tissu rural (alimentation, santé, tertiaire)				Laine, cuir, graisse de porc, etc.	
Qualité environnementale			Patrimoine et qualité de vie		
Préservation de la qualité de l'eau	Qualité des milieux et des écosystèmes	Qualité environnementale	Esthétique du paysage	Paysage «végétal» via entretien d'un paysage ouvert et diversifié	
Fertilité des sols				Paysage «animal» via ressources génétiques diversifiées	
Maintien de la qualité de l'air				Paysage «bâti» via entretien de murets, bâtiments anciens, etc.	
Préservation de la biodiversité			Recyclage de co-produits	Patrimoine gastronomique	Produits labellisés à haute valeur ajoutée
Valorisation de co-produits de cultures	Produits à haute valeur imaginaire ajoutée non labellisés				
Valorisation de co-produits industriels	Lien à l'animal			Lien socio-éducatifs à l'animal	
Valorisation de surfaces non cultivables				Patrimoine culturel et festif	
Diversité des utilisations du sol			Soutien aux activités annexes	Entretien de chemins de randonnée	
Maintien d'éléments semi-naturels	Pension pour chevaux de loisirs				
	Hétérogénéité des paysages		Accueil à la ferme et communication		

Encadré 3. Une étude qualitative préliminaire des bénéfices de l'élevage.

Une approche qualitative de la perception de l'élevage par 67 porteurs d'enjeu a été réalisée (Disenhaus *et al* 2011). 28 étudiants d'Agrocampus-Ouest ont réalisé en 2011 des enquêtes auprès de 14 élus locaux ou régionaux, 13 élus agricoles, 10 représentants écologistes ou de préservation des milieux naturels, 10 chercheurs (biologistes, historiens, géographes, économistes...), 9 acteurs du développement, 9 représentants des interprofessions d'élevage et 2 entreprises touristiques.

Deux territoires très contrastés du point de vue de leur élevage ont été étudiés : le Parc National de Chartreuse et la Bretagne. Malgré les différences régionales, quatre catégories ont été spontanément citées avec une vision partagée. Dans ces deux zones, des services communs d'approvisionnement ont été cités. Le rôle de l'élevage dans le dynamisme des territoires (en termes d'emplois, de cohésion sociale, de liens à l'animal) et son aspect patrimonial ont été unanimement reconnus. Les services de qualité environnementale ont été plus souvent évoqués en Chartreuse en lien avec un type de production spécifique. Les services de qualité environnementale étaient généralement associés aux herbivores et aux prairies pâturées. Les herbivores sont reconnus comme essentiels pour la préservation du paysage (bocage en Bretagne, maîtrise de l'« enforestation » en Chartreuse).

En revanche, la hiérarchie de ces catégories n'était pas la même sur les deux territoires. La plupart des services étaient bien connus des porteurs d'enjeu des territoires, mais très peu des consommateurs et citoyens. Cette étude a clairement pointé *i)* la méconnaissance des multiples contributions positives ou services fournis par l'élevage à la société et *ii)* l'absence d'indicateurs reconnus pour quantifier ces services.

Encadré 4. Des « focus groups » pour comprendre la vision des éleveurs.

Des « focus groups » ont été animés avec une vingtaine d'éleveurs bovins de la Confédération Nationale de l'Élevage (CNE) en collaboration avec le CNIEL et Interbev. Ces producteurs de lait et/ou de viande aux systèmes d'élevage très divers ont été regroupés par zone géographique. La question suivante leur a été posée : « Que se passerait-il en terme de services si l'élevage disparaissait de votre territoire ? ». Les éleveurs ont réfléchi par petits groupes pendant une heure avec la méthode « métaplan » (organisation collective d'idées données individuellement au préalable sous la forme de notes "post-it"). Chaque groupe a ensuite fait une présentation synthétique de son analyse, comme suit :

Un groupe « Montagne »

« Si l'élevage disparaissait chez nous, ce serait le désert ! Et on ne peut pas l'imaginer. Pour nous, tout est lié ».

L'élevage est le socle sur lequel tout repose. Mais s'il manque la production animale, le reste ne peut pas être retrouvé avec un autre secteur. L'élevage est le socle de base de l'économie et de la vie sociale de ces zones. Il n'existe pas d'autre alternative.

Un groupe « Plaine spécialisée élevage »

« Si l'élevage disparaît chez nous, c'est la friche et les Parisiens crèvent la dalle ! ».

L'élevage est un socle important de production alimentaire pour les Français et un secteur créateur d'emplois. Sa disparition impliquerait aussi une baisse de débouchés pour les céréaliers français et donc une chute du prix des céréales. D'autres productions pourraient être envisagées pour remplacer l'élevage, comme planter des peupliers dans les zones de bas-fonds, mais avec des risques d'appauvrissement des sols et d'érosion.

Un groupe « Plaine céréalière »

« Sans élevage, il n'y a pas d'âme, mais nous, on peut faire autre chose que l'élevage et ça amène plus de valeur ajoutée même ».

L'élevage est un support de lien social dans le monde rural même si d'autres secteurs agricoles rapportent plus d'argent. Si l'élevage disparaît, les co-produits de cultures deviendront des déchets et ne seront plus valorisés localement (drèches de maïs, racines d'endives valorisables dans l'alimentation animale) et s'ils sont valorisés ailleurs, une pollution carbone sera induite via les transports.

2.3 / Sélection de critères pour appréhender les multiples services de l'élevage

a) Passage de la liste de services à des indicateurs quantifiables

Pour chaque service cité dans la figure 2, nous avons précisé des critères d'évaluation pertinents, qui sont schématisés sous la forme d'une fleur de services dans la figure 3. Nous avons ensuite traduit chaque critère en un indicateur que nous souhaitions renseigner. Pour chaque indicateur listé précédemment, nous avons considéré *i)* la pertinence de l'indicateur au regard du service à quantifier et *ii)* la disponibilité de bases de données nationales sur cet indicateur ainsi que son échelle d'expression (tableau 1). Nous avons choisi de ne pas pondérer *a priori* les catégories de services et retenu vingt indicateurs (cinq par catégorie).

b) Elaboration des données

Nous avons constitué une base de données à l'échelle départementale ($n = 60$ départements d'élevage avec une spécialisation en élevage supérieure à la moyenne française). Pour cela, nous avons fait le choix de ne retenir que les départements dans lesquels le coefficient de spécialisation en élevage était supé-

rieur à 0,5. Nous avons ainsi limité la prise en compte de surfaces qui pourraient rendre des services mais qui ne seraient pas liées à l'élevage. Nous avons retenu le département comme le niveau de correspondance minimal renseigné sur tous les indicateurs retenus et agrégeant des données exprimées à des échelles infra (bassin de vie rural, Petite Région Agricole, commune). Pour remédier à l'expression des indicateurs dans différentes unités de grandeur, nous avons réalisé une standardisation minimum-maximum des indicateurs permettant de les exprimer sur une même échelle entre

0 et 1. La valeur 0 indique ainsi une valeur minimale de fourniture du service (relativement aux autres départements mais pas dans l'absolu) ; la valeur 1 correspond au niveau maximal.

Au-delà de données directement disponibles dans les bases de données citées dans le tableau 1, de nombreux indicateurs ont dû être calculés dans le cadre de ce projet. En l'occurrence, les estimations statistiques disponibles pour la production de viande de ruminants ne considéraient que les volumes de ruminants abattus en France. La pro-

Figure 3. Critères retenus pour évaluer les bouquets de services rendus par l'élevage.

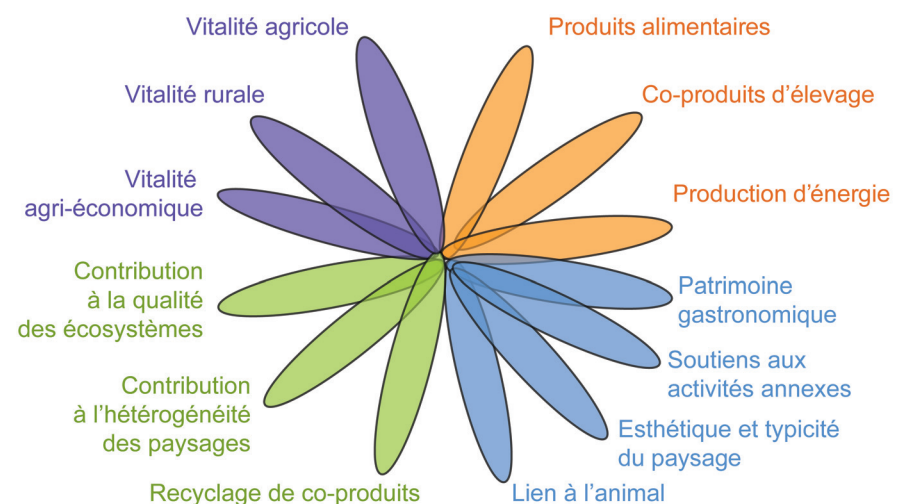


Tableau 1. Indicateurs retenus pour quantifier les services rendus par l'élevage en France et bases de données mobilisées.

Catégorie	Service	Indicateur	Code	Source des données
Approvisionnement	Production laitière	Volume de production de lait tous ruminants en kg par km ² (kg/km ²)	KgLaitKm2	Statistiques Agricoles Annuelles (2011)
	Production de viande de ruminants	Volume de production de viande bovine maigre et abattue en kg équivalent carcasse par km ² (kg/km ²)	KgRuminKm2	Statistiques Agricoles Annuelles (2011)
	Production de viande de monogastriques	Volume de production de viande porcine et de viande de volailles en kg équivalent carcasse par km ² (kg/km ²)	KgMonogKm2	Statistiques Agricoles Annuelles (2011)
	Production d'œufs	Volume d'œufs de consommation produits par km ² (kg/km ²)	KgOeufsKm2	Statistiques Agricoles Annuelles (2011)
	Production de kilocalories animales	Contribution totale du département à la production animale française agrégée exprimée en kcal	contribKcal	Statistiques Agricoles Annuelles (2011) ; FAO (2010)
Vitalité rurale	Emplois dans les exploitations	Nombre total d'UTA employées dans les exploitations d'élevage	EmpEA	Mutualité Sociale Agricole (2011)
	Emplois dans les filières	Nombre de salariés des filières d'élevage inscrits à la MSA	EmpFil	Mutualité Sociale Agricole (2011)
	Emplois dans les IAA liées à l'élevage	Nombre de salariés des IAA liées à l'élevage, à l'alimentation animale et la transformation de produits animaux	EmpIAA	INSEE (2011)
	Contribution de l'élevage à l'emploi	Contribution totale du secteur élevage à l'emploi dans les départements	ContribEmp	Mutualité Sociale Agricole (2011) ; INSEE (2011)
	Stabilité des emplois	Taux de contrats hors CDD dans les emplois en élevage recensés par la MSA dans les filières	StabEmp	Mutualité Sociale Agricole (2011)
Qualité environnementale	Maintien de prairies temporaires	Surfaces de prairies temporaires ou artificielles par km ²	PTKm2	Recensement Général Agricole (2010)
	Maintien de prairies permanentes	Surface Toujours en Herbe par km ²	STHKm2	Recensement Général Agricole (2010)
	Haute valeur naturelle	Part de la surface départementale classée Haute Valeur Naturelle en 2000	HVN	Solagro (2000)
	Conservation de la biodiversité	Part d'oiseaux spécialistes des prairies dans les communautés d'oiseaux	Gra	Suivi Temporel des Oiseaux Communs (2011)
	Qualité de l'eau	Part des communes non classées en zones vulnérables aux nitrates	PartZnV	Ministère de l'écologie et du développement durable (2013)
Identité culturelle	Paysages patrimoniaux	Surfaces en systèmes culturaux, prairies et parcellaires complexes et en pelouse et pâturages naturels par km ²	PaysagPatKm2	Corine Land Cover (2006)
	Agrotourisme	Part des exploitations d'élevage pratiquant de l'agrotourisme	Agrotour2	Mutualité Sociale Agricole (2011)
	Produits de qualité	Part des labels SIQO dus à l'élevage parmi les labels SIQO du département	SIQO	Institut National des Appellations d'Origine (2011)
	Diversité des ressources génétiques	Nombre de races bovines d'origine française	RGbv	Bureau des Ressources Génétiques (2012)
	Maintien de haies	Mètres linéaires de haies par km ²	Haies	Teruti (2010)

duction d'animaux vifs destinés à l'engraissement en Italie n'était pas prise en compte, ce qui induisait une large sous-estimation du potentiel de production de viande de ruminants en France, en particulier dans le Massif central, large

zone de naissance. Une fonction d'estimation de la production de jeunes bovins vifs a été développée par l'Institut de l'Élevage pour nous permettre de ré-estimer notre indicateur de viande de ruminants produite en intégrant la pro-

duction vive. Concernant les indicateurs de vitalité territoriale, tous ont été sélectionnés et calculés avec l'appui de l'INRA-US ODR, respectant le secret statistique pour chaque type de base de données mobilisée.

c) Des analyses multivariées pour caractériser les bouquets de services

Nous avons testé l'hypothèse selon laquelle les services rendus par l'élevage sont liés et forment des types de bouquets contrastés. Pour cela, nous avons mobilisé la méthodologie statistique proposée par Raudsepp-Hearne *et al* (2010) et désormais utilisée dans de nombreuses études sur les services. Nous avons généré une combinaison d'analyses multivariées à partir du logiciel statistique R (R Development Core Team 2011). Les types de bouquets révélés par ces analyses ont

été localisés géographiquement, sur une carte du territoire national. Ces analyses sont détaillées dans un article spécifique présentant les résultats originaux de cette étude (Ryschawy *et al* 2015).

3 / Quatre types de bouquets localisés sur le territoire national

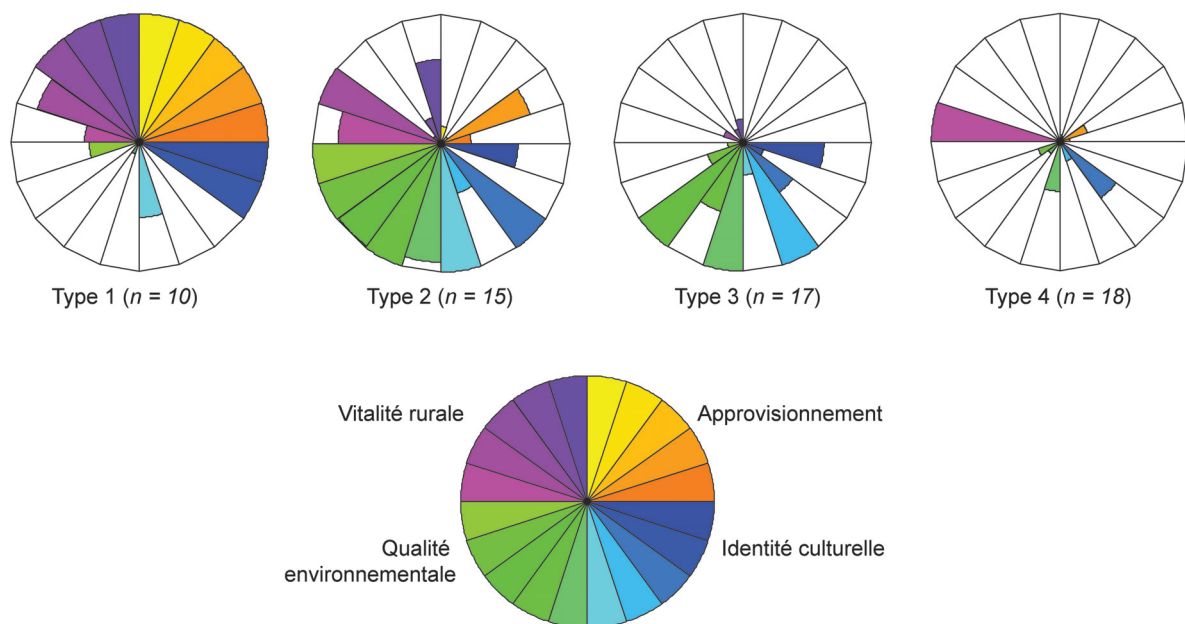
Cette partie illustre par quelques résultats la méthodologie développée dans cette étude.

3.1 / Quatre grands types de bouquets de services quantitativement mis en évidence

Les analyses statistiques ont permis de mettre en évidence quatre types de bouquets de services, détaillés à la figure 4.

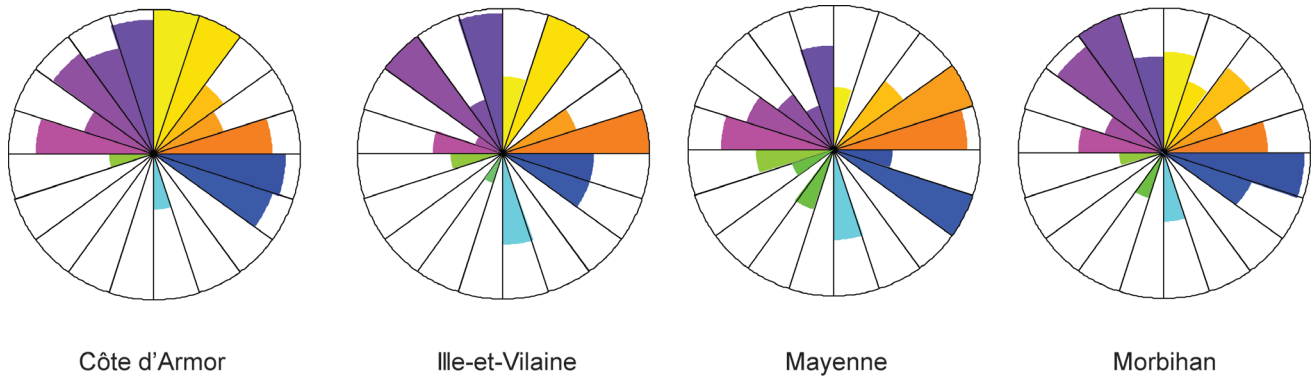
Le type 1 correspond à une forte expression des services d'approvisionnement et de vitalité et à une moindre expression de services contribuant à la qualité environnementale. Les indicateurs retenus pour évaluer les services d'approvisionnement

Figure 4. Les quatre types de bouquets de services représentés par des diagrammes en secteurs (n = nombre de départements classés dans chaque type).



Catégorie	Service	Couleur
Approvisionnement	Production laitière	Orange
	Production de viande de ruminants	Orange
	Production de viande de monogastriques	Orange
	Production d'oeufs	Jaune
	Production de kilocalories animales	Jaune
Vitalité rurale	Emplois dans les exploitations	Pourpre
	Emplois dans les filières	Pourpre
	Emplois dans les IAA liées à l'élevage	Pourpre
	Contribution de l'élevage à l'emploi	Pourpre
	Stabilité des emplois	Rose
Qualité environnementale	Maintien de prairies temporaires	Vert clair
	Maintien de prairies permanentes	Vert clair
	Haute valeur naturelle	Vert clair
	Conservation de la biodiversité	Vert clair
	Qualité de l'eau	Vert clair
Identité culturelle	Paysages patrimoniaux	Cyan
	Agrotourisme	Cyan
	Produits de qualité	Bleu foncé
	Diversité des ressources génétiques	Bleu foncé
	Maintien de haies	Bleu foncé

Ces résultats sont issus de la combinaison d'une Analyse en Composantes Principales (ACP) sur les variables centrées et réduites et d'une Classification Hiérarchique Ascendante (CAH). La fonction « stars scale » de R a permis une mise à l'échelle des valeurs des différents indicateurs définis au tableau 1 entre 0 et 1. L'expression des bouquets de services est ici faite en relatif des différents types de bouquets de services les uns par rapport aux autres et non en valeur absolue. La quantification de chaque service sur une échelle de 0 à 1 correspond à la taille du pétale correspondant. Le diagramme de légende reprend les indicateurs définis au tableau 1.

Figure 5. Illustration de la variabilité intra-type de bouquets de services – Exemple sur quatre départements inclus dans le type 1.

Chaque diagramme en secteurs représente le bouquet de services d'un département du type 1.

sont des indicateurs de quantité de produits obtenus et n'intègrent pas la dimension de la qualité des produits qui est considérée dans la catégorie « identité culturelle ». Ce choix méthodologique implique que les services d'approvisionnement soient très élevés dans ce type 1 et uniquement dans le type 1, alors que le choix d'intégrer ici la qualité des produits aurait donné du poids à d'autres types, mais aurait moins correspondu à la définition du Millenium Ecosystem Assessment (2005). Les services de vitalité considérés reflètent principalement la quantité d'emplois créés et ne permettent pas de discuter du lien social lié à l'élevage ou de vitalité territoriale plus largement.

Le type 2 correspond principalement à une forte expression des services de qualité environnementale liés à une production herbagère, combinés à des services patrimoniaux, en particulier paysagers, et gastronomiques mais associés à un faible niveau de services d'approvisionnement et de vitalité. Ici, les services de qualité environnementale sont très liés à la présence de ruminants, et plus particulièrement de prairies. En l'occurrence, la présence de surfaces en prairies permanentes et temporaires contribue très nettement au niveau élevé des indicateurs de qualité environnementale pour ce type de bouquet. Ce type de bouquet est exprimé en relatif des autres types, ce qui explique que les niveaux de services d'approvisionnement apparaissent faible bien que la production y soit tout de même importante en terme de volumes. Enfin, dans ce type de bouquet, la part des emplois totaux lié à l'élevage dans le département est particulièrement importante même si le nombre d'emplois créés en valeur brute est moins élevé que dans le type 1.

Le type 3 correspond à la production de services de qualité environnementale et de patrimoine avec un poids important de l'agrotourisme, liée à une production favorisant des zones à haute valeur naturelle. Les types de systèmes d'élevage présents dans ce type ont des niveaux

de production relativement limités en quantité, relativement aux deux types de bouquets précédemment décrits. Néanmoins, le type 3 fournit des produits de qualité avec une haute valeur ajoutée et des services spécifiques en lien avec le patrimoine dont l'agrotourisme et un type spécifique de qualité environnementale avec une forte part de zones à haute valeur naturelle.

Le type 4 correspond à des niveaux de services moindres que dans les autres types. Une large variabilité entre les bouquets de services des différents types a été mise en évidence (figure 5). Ce type de bouquet doit être relativisé car les services rendus dans le type 4 paraissent inexistant : ce bouquet reste exprimé en relatif des autres types de bouquets, ainsi des niveaux quasi-nuls de services rendus indiquent uniquement que ce type de bouquet fournit moins de services que les autres types considérés, mais pas qu'il n'en rend pas.

3.2 / Une localisation non-aléatoire des types de bouquets de services

La localisation des différents types de bouquets sur la carte nationale montre que leur répartition n'est pas uniforme (figure 6) et *a priori* pas aléatoire. Le type 1 est principalement localisé dans des zones à forte densité animale du Nord-Ouest, dans lesquelles l'élevage s'est intensifié et concentré. Ce sont dans ces zones que les produits animaux sont fournis en plus grandes quantités et dans tous les types de production. Beaucoup d'emplois sont associés à ces productions animales, dans les exploitations mais aussi dans les secteurs amont (alimentation animale...), aval (abattage, transformation...) et l'encadrement. Le type 2 se trouve localisé dans des zones de coteaux ou de vallons ou encore de moyenne montagne avec un contexte pédoclimatique assez contraignant, mais autorisant une certaine intensification des productions. On retrouve ici des zones très marquées par la forte présence de prairies temporaires mais aussi perma-

nentes associées à l'élevage de ruminants. Le type 3 correspond à des zones de montagne avec une production de ruminants basée sur l'herbe et plus extensive. Ces zones à haute valeur naturelle sont associées à un fort développement de l'agrotourisme. Enfin, le type 4 s'observe dans des zones de plaine ou de coteaux, où l'élevage concurrencé par les productions végétales tend à régresser. Cette localisation peut contribuer à expliquer l'allure des bouquets de type 4 dans lequel l'élevage rend moins de services relativement aux autres bouquets : l'élevage régresse dans les départements du type 4, ce qui peut expliquer qu'il rende moins de services que dans les zones où il reste fortement présent.

4 / Une analyse exploratoire qui ouvre de nombreuses perspectives

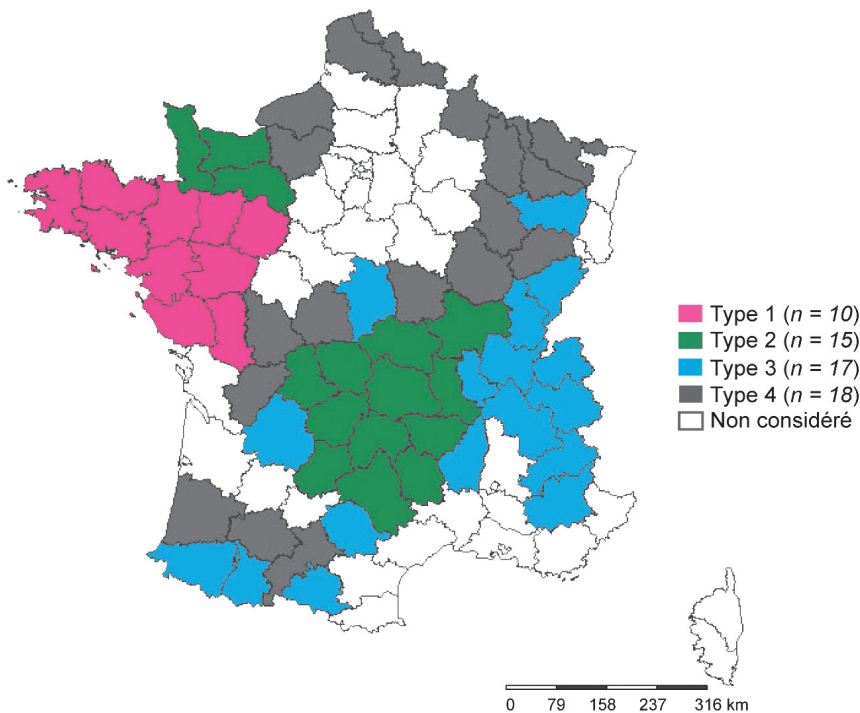
Cette partie discute la méthodologie présentée précédemment pour en nuancer certains aspects et donner des perspectives pour approfondir ce travail.

4.1 / Des résultats originaux sur les bouquets de services rendus par l'élevage en France

a) Les bouquets de services révèlent des corrélations entre catégories

A la différence d'un grand nombre d'études s'intéressant à des services particuliers (Rodriguez Ortega *et al* 2014), notre analyse appréhende simultanément un ensemble conséquent de services et révèle des associations non aléatoires entre types de services. Elle met en évidence des synergies entre les services de qualité environnementale et les services d'identité culturelle. Elle montre également des antagonismes entre ces deux types de services et les services d'approvisionnement, en cohérence avec plusieurs études de la littérature (Bennett *et al* 2009, Raudsepp-Hearne *et al* 2010). Une originalité de notre étude réside dans

Figure 6. Projection spatiale des quatre types de bouquet de services rendus par l'élevage.



Produit le 23/04/2014 par Carto Dynamique INRA 2005

Le type 1 correspond à une forte expression des services d'approvisionnement et de vitalité et à une moindre expression de services contribuant à la qualité environnementale. Le type 2 correspond à une forte expression des services de qualité environnementale associés à un faible niveau de services de production et de vitalité. Le type 3 correspond à la production de services de qualité environnementale et de patrimoine. Le type 4 correspond à des niveaux de services moindres que dans les autres types. Une large variabilité au sein des différents types de bouquets de services a été mise en évidence.

la prise en compte de services de vitalité territoriale dont nous observons les synergies avec les services d'approvisionnement. Ces développements reposent sur le choix des indicateurs retenus : seuls les emplois ont été considérés dans la catégorie vitalité territoriale alors que la prise en compte du lien social, s'il était quantifiable, aurait nuancé ces résultats. En révélant les corrélations entre services, nous apportons des éléments de réflexion pour une gestion favorisant la production de bouquets de services diversifiés en limitant certains antagonismes (Zhang *et al* 2007, Bennett *et al* 2009). Néanmoins, cette analyse devra être approfondie pour comprendre si ces relations correspondent à *i)* deux services s'influençant réciproquement ou *ii)* deux services influencés par un levier commun déterminant leur fourniture conjointe sur un même territoire (Bennett *et al* 2009). Dans les deux cas, il sera important d'analyser les leviers économiques, sociaux et écologiques qui peuvent influencer la fourniture de services dans les territoires.

Notre étude a montré une répartition *a priori* non aléatoire des bouquets de services : les grands types de bouquets de service se localisent dans des zones spécifiques. Ainsi, on observe un type de

bouquets fournissant des services d'approvisionnement et de vitalité dans le Nord-Ouest de la France. Le dynamisme de l'élevage s'y explique par des économies d'agglomération. Les bénéfices fournis par l'élevage et les entreprises de l'élevage y sont liés à leur forte densité sur un territoire, c'est-à-dire liés à l'intégration locale des filières (Chatellier *et al* 2012). Des bouquets fournissant des services de qualité environnementale relativement importants sont localisés principalement dans les zones herbagères de Normandie et du Massif Central (Huyghe 2008). Cette spatialisation des bouquets de services suggère l'existence de déterminants territoriaux communs traduisant des dynamiques agricoles, sociales et économiques contrastées. Une analyse de l'autocorrélation spatiale des bouquets de services pourrait permettre d'approfondir cette analyse.

b) Des dysservices à considérer dans des développements futurs

Le choix d'avoir travaillé uniquement sur les services doit être discuté et devra faire l'objet de développements futurs, intégrant la notion de dysservices. La notion de services a été conçue dans cette étude comme « les bénéfices fournis

par l'élevage à la société », *i.e.* sous un angle positif. Par symétrie, et par souci d'objectivité, nous devrions aussi considérer dans le même cadre les dysservices, au sens d'externalités négatives liées à l'élevage, *e.g.* pollution de l'eau par les nitrates, émissions de gaz à effet de serre.

Le choix a été fait de n'aborder dans un premier temps que les services rendus par l'élevage. Les dysservices sont déjà partiellement abordés et quantifiés dans de nombreuses études, en particulier concernant la dégradation de la qualité environnementale (*e.g.* Bonneau *et al* 2008, Gerber *et al* 2009, Doreau *et al* 2011, Teillard *et al* 2012). Ces études ne prennent d'ailleurs pas en compte la notion de services au regard des dysservices considérés. L'étude présentée ici visait à apporter un éclairage nouveau sur les aspects positifs, mais des approfondissements seront nécessaires pour considérer conjointement services et dysservices. Les interrelations entre services et dysservices et leur répartition spatiale devraient d'ailleurs être analysées pour considérer les impacts de l'élevage au sens large.

La prise en compte des dysservices a été discutée largement au sein du groupe de travail et représente un défi méthodologique. En l'occurrence, en considérant les services et les dysservices conjointement, il peut y avoir un risque de double-comptage d'un même service. Un indicateur pourrait selon sa valeur révéler un service ou un dysservice, et le risque de le considérer deux fois existe. Parmi les indicateurs que nous avons retenus, certains indicateurs peuvent révéler des dysservices selon leur valeur, *i.e.* un service de préservation de la qualité de l'eau non rendu peut relever d'un dysservice. Néanmoins pour réellement analyser cet aspect, des valeurs-seuils pour les indicateurs devraient être définies avec des experts pour pouvoir dire si un service est rendu ou si on doit parler de dysservice.

Pour tenir compte des services et des dysservices conjointement, un processus démocratique devrait être un préalable à la mise en place d'un instrument de mesure des services et dysservices de l'élevage, en réunissant toutes les parties prenantes. Il s'agirait d'une définition collective de ce qui compte le plus pour les bénéficiaires, de ce qu'il convient de compter (ou non), et seulement ensuite de la manière de quantifier. Cela passe par le croisement organisé des savoirs spécialisés et des savoirs généralistes des citoyens (Gadrey 2012). Une autre solution repose sur une analyse multicritère, qui est intéressante, à condition de bien expliciter les hypothèses sous-jacentes au choix des indicateurs et de leur pondération. Dans notre analyse, les bouquets de services quantifiés montrent,

dans les zones où les indicateurs de qualité environnementale s'expriment très faiblement, qu'il s'agit de zones où s'expriment des externalités négatives de l'élevage. Autrement dit c'est en commentant les faisceaux dans leur totalité et non pas en se concentrant sur ce qui s'exprime le plus fortement que l'on peut rendre compte de ces aspects négatifs.

4.2 / Changer d'échelle pour affiner l'évaluation quantitative des services

a) Une variabilité intra-type due à une large maille : le département

Les résultats de cette typologie doivent être relativisés par rapport à l'échelle départementale qui gomme certains effets locaux des systèmes de production. La figure 5 montre qu'au sein des départements du type 1, la variabilité des bouquets de services est importante même si ces départements sont bien marqués par les niveaux élevés des services de vitalité et d'approvisionnement rendus. Par exemple, le département du Calvados est classé dans le type 2 qui correspond à des zones d'élevage herbager plutôt basé sur l'herbe. Cette classification est en fait largement influencée par une partie du Calvados : le Pays d'Auge, dans lequel l'élevage est effectivement basé sur la valorisation de prairies permanentes induisant une forte production de services de qualité environnementale. En revanche, le reste du Calvados, en l'occurrence la plaine de Caen, fournit très peu de services liés à l'élevage, mais se trouve classée dans le type 2 car elle fait partie du même département que le Pays d'Auge. En revanche, des départements plus homogènes comme la Lozère sont classés sans équivoque. Cette première quantification permet néanmoins de cibler de grandes zones aux bouquets de services contrastés, dont l'analyse pourra être approfondie par des analyses quantitatives à des échelles plus fines et par des enquêtes ciblées dans des départements classés dans des types contrastés.

b) Le changement d'échelle : un défi pour renseigner les indicateurs

L'analyse au niveau départemental a pu gommer la variabilité de systèmes de production existants sur ces territoires et des services qu'ils rendent. Une analyse à une résolution plus fine permettrait de capter l'hétérogénéité intra-départementale (Teillard *et al* 2012) en considérant d'autres types de bouquets de services. Le niveau départemental n'est pas toujours le plus pertinent au regard de certains services, *e.g.* les services de vitalité s'appréhenderaient plus pertinemment au niveau du bassin de vie rurale et les services contribuant à la qualité environnementale au niveau des Petites Régions Agricoles. Mobiliser

voire renseigner des bases de données pour un changement d'échelle constituerait un développement de ce travail.

Dans des développements futurs, la réflexion sur les indicateurs à construire pour mieux renseigner d'autres services (et les dysservices) sera centrale. Des services comme le maintien de la biodiversité en lien avec des pratiques d'élevage spécifiques (*e.g.* diversification des assolements pour favoriser l'autonomie alimentaire des troupeaux) pourraient être quantifiés indirectement en considérant les niveaux d'hétérogénéité des paysages en fonction des pratiques (Teillard *et al* 2014). Les cartographies de services existantes sont plutôt liées à des services écosystémiques sans considérer les agro-écosystèmes. Elles sont de plus réalisées soit sur de grandes étendues mais avec une faible résolution ce qui pose la question de leur significativité, soit finement mais sur de petites étendues, ce qui pose la question de leur généralisation. Un enjeu pourrait être de développer des indicateurs à une résolution assez fine à l'échelle de grands territoires pour être des proxys des processus écologiques, *e.g.* des indicateurs simples permettant d'exprimer la fourniture d'un service (Eigenbrod *et al* 2010). Nous faisons l'hypothèse que les outils géomatiques pourraient permettre de développer des indicateurs originaux à une résolution assez fine pour être en cohérence avec les pratiques agronomiques soutenant la fourniture de services intrants et sur de grands territoires. Le lien avec la diversité des systèmes d'élevage et des pratiques agronomiques sous-jacentes devra néanmoins être fait.

Enfin, notre analyse n'a pas considéré la fourniture de services comme un processus dynamique, ne disposant pas de données nécessaires pour cette approche. Les processus qui conduisent à la fourniture de services devraient néanmoins être étudiés à différentes dates pour pouvoir considérer *i)* l'état du service à une date donnée (comme nous l'avons fait) et *ii)* son évolution dans le temps pour mettre en évidence de potentielles améliorations ou dégradations du service en lien avec les dynamiques de l'élevage. Dans le cas de services liés à la mosaïque paysagère par exemple, l'indicateur quantifié aujourd'hui correspond à une fourniture de service liée aux caractéristiques de l'élevage à un temps T-1 plus qu'au moment de l'observation.

4.3 / Un focus pour mieux appréhender les services de vitalité et patrimoine

a) Une simplification compte-tenu du peu de données disponibles

Les choix des indicateurs retenus dans cette première analyse quantitative, a été

largement conditionné par la disponibilité des données sur l'ensemble de la France. Des indicateurs qui auraient pu être pertinents n'ont pas été retenus en raison de leur indisponibilité au niveau national. Par exemple, aucune base de données ne nous permettait de quantifier la valorisation de co-produits par l'élevage (*e.g.* consommation de drèches de brasserie ou valorisation de déchets de biscuiterie/fromagerie en alimentation animale). Toutes les prairies permanentes ne présentent pas la même biodiversité (de 10 à 100 espèces végétales), mais aucune base de données nationale ne permet de distinguer à l'heure actuelle ces types de prairies. Les services rendus par l'élevage aux sols ont aussi été peu abordés : l'impact de la fertilisation organique sur la qualité des sols ou la diversification des cultures liée à l'élevage n'ont pas pu être quantifiés.

Sur des dimensions originales, comme l'« identité culturelle » et la « vitalité territoriale », peu ou pas d'indicateurs ont pu être développés et l'accès aux données a été rapidement limité par le secret statistique. Ainsi, la catégorie « vitalité territoriale » se réduit-elle dans notre première quantification à la création d'emplois directs par l'élevage, sans prendre en compte les emplois indirects ou le dynamisme territorial induit par la présence d'éleveurs dans les territoires ruraux. Dans la catégorie « identité culturelle », l'identité gastronomique mériterait d'être considérée au-delà des seules productions labellisées sous signes de qualité officiels (SIQO). L'esthétique des paysages a aussi été réduite à la seule présence d'éléments semi-naturels (*e.g.* l'estimation des mètres linéaires de haies ne traduit pas directement des paysages bocagers patrimoniaux). Par la suite, des entretiens spécifiques dans des départements où l'élevage est patrimonial hors des produits labellisés permettraient d'enrichir notre approche. Ainsi, en Bretagne, l'élevage fait partie de l'histoire et du développement en général, mais nous ne savons pas estimer sa contribution au patrimoine culturel.

Des services, *a priori* plus faciles à quantifier, comme les services d'approvisionnement ont aussi posé certaines difficultés compte-tenu de la faible disponibilité de certaines données à des échelles infra-régionales. Par exemple, la production de viande bovine par département a été estimée par les experts de l'Institut de l'élevage car les données des statistiques agricoles annuelles portent sur les abattages alors que la France exporte beaucoup d'animaux en vif. Néanmoins, une analyse du fossé existant entre la liste initiale de services, présentée en figure 2, et ces indicateurs nous permettra d'identifier des pistes de recherche. Un lien pourra être fait *via* l'illustration de cette perte d'information

sur quelques bouquets départementaux individuels.

b) Une approche qualitative pour approfondir le point de vue de bénéficiaires et les catégories peu quantifiables

Les résultats obtenus constituent une réelle avancée sur la (re)connaissance des services rendus par l'élevage en France et leur quantification. La quantification systématique des services à l'échelle départementale a néanmoins induit une perte d'information liée à la quasi-absence de base de données sur les services d'identité culturelle et de vitalité territoriale. La non-prise en compte des attentes de potentiels bénéficiaires des services dans les territoires est aussi une limite de l'analyse conduite. Par exemple, nous n'avons pas intégré dans les services considérés la prise en compte du bien-être animal, qui apparaît pourtant comme la préoccupation majeure de jeunes consommateurs français, avant le maintien d'un paysage patrimonial par exemple (Jacquot *et al* 2014).

Pour pallier ces manques, il est nécessaire de se demander comment *i)* mieux considérer les services patrimoniaux et de vitalité, et *ii)* explorer les attentes des acteurs locaux vis-à-vis de l'élevage. Pour cela, la transposition d'une méthodologie participative développée dans le cadre du groupe de travail avec les groupes d'éleveurs en formation de la CNE peut être une piste à développer. La démarche reposerait sur l'organisation de focus groups qui réfléchiront à la question suivante : « *Que se passerait-il en termes de services si l'élevage disparaissait de votre territoire ?* » (encadré 4). Des acteurs de l'élevage (éleveurs, coopératives, conseillers des chambres d'agriculture...) ainsi que des acteurs locaux hors du secteur de l'élevage comme des collectivités territoriales, des associations environnementales, etc. pourraient contribuer à ce type d'analyse. Ce type de démarche pourrait être décliné dans des départements pris au sein des types contrastés de bouquets de services. Ceci permettrait aussi de mieux comprendre les déterminants politiques, économiques et sociaux influençant la fourniture de services.

4.4 / Elargir l'étude aux zones où l'élevage s'est marginalisé ?

L'étude a délibérément porté sur les zones où l'élevage était assez présent pour que les services soient quantifiés. Elle aurait aussi pu porter sur la dynamique des zones dans lesquelles l'élevage s'est marginalisé pour les comparer et appréhender les services qui disparaissent avec l'élevage. Ainsi, une typologie reposant sur la vitalité des territoires ruraux sur l'ensemble du terri-

toire national et la contribution de l'élevage à l'emploi agricole et à l'emploi en général aurait pu être réalisée. Ceci ouvre d'ailleurs la perspective de quantifier les services rendus par l'agriculture en général, en considérant tous les départements français. La prise en compte des interactions cultures-élevage et des services rendus par les systèmes de cultures sera aussi nécessaire pour appréhender de manière systémique les services rendus par l'agriculture dans les territoires, l'élevage n'étant généralement pas indépendant des cultures.

On suppose classiquement une relation linéaire croissante ou décroissante entre la densité de l'élevage et les niveaux de services fournis. Dans les zones où l'élevage est marginalisé, on peut se demander si l'importance des services n'est pas plus que proportionnelle. Une prairie isolée dans une zone de grandes cultures pourrait avoir plus de valeur écologique par exemple qu'une prairie située en zone herbagère, en tant que refuge de biodiversité. Des études ont montré que la société se rendait généralement compte qu'une fonction de l'élevage avait existé au moment où elle disparaissait (Guillaumin *et al* 2008). Ainsi, on pourrait supposer qu'un service prenne une importance plus capitale quand l'élevage se marginalise dans le territoire. Par exemple, le seul éleveur à maintenir des surfaces en herbe dans une zone céréalière a-t-il rendu un service marginalement plus important que s'il se trouvait au milieu d'une zone herbagère avec d'autres éleveurs ? Ou encore, les derniers éleveurs d'une zone de montagne maintiennent-ils la vitalité sur le territoire par leur simple présence ? Par ailleurs, il est à noter que les dysservices se remarquent très généralement. En pratique, l'existence d'externalités négatives est reconnue lorsqu'elles deviennent un problème de voisinage et un problème public, c'est-à-dire que des voix s'expriment pour réduire les odeurs ou préserver les paysages de bocage et que s'organisent des mouvements sociaux (Allaire et Dupeuble 2003).

Ce type de questionnement fait le lien avec nos choix de non-pondération des services, qui sous-tend une linéarité entre la densité d'élevage et le niveau de fourniture de service : le nombre d'emplois créés dans les exploitations est donné en valeur absolue et ne considère pas une valeur potentiellement plus importante à donner au service dans le cas d'un moindre nombre d'éleveurs sur le territoire. De manière générale, nous avons fait le choix de ne pas pondérer les services, ni dans leur niveau d'expression, ni entre catégories. En l'occurrence, dans la réalité, cette neutralité n'est qu'hypothétique. Un choix aussi neutre soit-il a été fait entre membres du groupe de tra-

vail pour sélectionner les indicateurs à considérer dans l'analyse. Des approches plus qualitatives que la nôtre permettraient de révéler l'importance relative de la perte de certains services, e.g. une diminution de l'emploi lié à l'élevage dans des zones à faible opportunité d'emploi serait particulièrement problématique, *idem* pour la disparition de prairies dans des zones où peu de prairies ont subsisté. Par ailleurs, des choix d'orientations politiques peuvent accorder une valeur très importante à certains services plutôt qu'à d'autres. Ceci est d'autant plus vrai si on intègre la notion de dysservices à l'analyse, permettant de faire le contrepois par rapport à la notion de services.

Conclusion

Cette étude a permis de développer un cadre d'analyse des services rendus par l'élevage. Des cadres théoriques ont été confrontés et discutés. Une méthodologie spécifique a été proposée pour *i)* qualifier les bouquets de services rendus par l'élevage à partir de discussions avec des experts et de revues de la littérature et *ii)* les quantifier au sein d'un territoire à partir de bases de données disponibles. Cette quantification des services rendus par l'élevage constitue la première étape d'une approche méthodologique originale. Cette étude a permis de reconsidérer le rôle de l'élevage dans les territoires ruraux au sens large, en tenant compte de ses effets positifs. Cette première approche devra être mise en perspective avec les approches sur les dysservices de l'élevage pour bien mettre en balance les aspects négatifs et positifs liés à l'élevage. La prise en compte de services de vitalité territoriale et patrimoniaux constitue une originalité de ce travail. Des perspectives importantes seront liées au développement d'indicateurs pertinents pour affiner le renseignement de ces deux catégories.

Un travail de fond pourra permettre d'affiner les résultats obtenus en mobilisant ou développant des bases de données quantitatives au niveau national à des échelles plus fines que le département. Des analyses à des échelles de cohérence agronomique telles que la Petite Région Agricole pourront permettre d'approfondir ce travail et de limiter l'hétérogénéité intra-bouquet de services observée dans cette étude préliminaire. Des indicateurs spécifiques devront être développés pour étudier les services rendus par l'agriculture en général en intégrant la polyculture-élevage et les zones de grandes cultures à cette analyse et ne pas considérer seulement les zones où l'élevage est majoritaire. Un réel effort de recherche devra permettre de renseigner ces différents

indicateurs aux échelles pertinentes, bien qu'à ce jour peu de bases de données soient disponibles.

La typologie de bouquets de services obtenue a permis de mettre en évidence des relations entre catégories de services liées à certaines grandes zones du territoire français. Cette première étude pourra servir à informer les décideurs politiques et la société sur l'ensemble des services rendus par l'élevage. Ces

premiers résultats suggèrent que les bouquets de services rendus sont déterminés par des facteurs liés aux territoires considérés, et en particulier à la diversité des systèmes de production qui co-existent sur ces territoires. Une perspective importante de ce travail consistera à étudier les principaux déterminants socio-économiques, politiques, écologiques et géographiques de la composition et de la localisation des bouquets de services.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier sincèrement le GIS Elevages Demain pour le financement et l'appui à ce travail. Un grand merci à l'INRA US ODR (Observatoire du Développement Rural) pour sa contribution à la réflexion sur les indicateurs et à l'élaboration du jeu de données ayant servi de support à cette étude.

Références

- Allaire G., Dupeuble T., 2003. De la multifonctionnalité à la multi-évaluation de l'activité agricole. *Econ. Rurale*, 275, 51-65.
- Aznar O., 2002. Services environnementaux et espaces ruraux. Une approche par l'économie des services. Thèse en économie, Université de Bourgogne, 275p.
- Aznar O., 2014. Agriculture de service : quelques éléments d'analyse économique. In : Pour, GREP Editions, 221, 79-86 (doi: 10.3917/pour.221.0079).
- Aznar O., Guérin M., Perrier-Cornet P., 2007. Agriculture de service, services environnementaux et politiques publiques : éléments d'analyse économique. In : *Economie Régionale et Urbaine*. Colin A. (Ed), 573-589.
- Barnaud C., Antona M., 2014. Deconstructing ecosystem services: Uncertainties and controversies around a socially constructed concept. *Geoforum*, 56, 113-123.
- Baumol W.J., Oates W.E., 1988. *The theory of environmental policy*. 2nd Ed., Cambridge University Press, Cambridge, 312p.
- Bennett E.M., Peterson G.D., Gordon L.J., 2009. Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecol. Letter*, 12, 1394-1404.
- Berthet E., 2013. Contribution à une théorie de la conception des agro-écosystèmes. Fonds écologique et inconnu commun. Thèse de Doctorat, Université EOS (Economie, Organisations, Société), Mines Paristech – INRA. <https://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel-00874630>
- Bonneau M., Dourmad J.Y., Germon J.C., Hassouna M., Lebreton B., Loyon L., Paillat J.M., Ramonet Y., Robin P., 2008b. Connaissance des émissions gazeuses dans les différentes filières de gestion des effluents porcins. In : Numéro spécial, Porcherie Verte. Bonneau M. (Ed). INRA Prod. Anim., 21, 345-359.
- Chatellier V., Gaigné C., 2012. Les logiques économiques de la spécialisation productive du territoire agricole français. *Innov. Agron.*, 22, 185-203.
- Daily G.C., 1997. *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*, Gretchen C. Daily (Ed). Island Press, 395p.
- Disenhaus C., Le Cozler Y., Bonneau M., 2011. Positive effects of animal production in France: a preliminary study based on interviews of stakeholders in two contrasted territories. *EAAP*, 62nd Ann. Meet. Eur. Fed. Anim. Sci., Stavanger, Norway, p375.
- Doreau M., Baumont R., Perez J.M., 2011. Avant-propos. In : *Gaz à effet de serre en élevage bovin : le méthane*. Doreau M., Baumont R., Perez J.M. (Eds). INRA Productions Animales, 24, 411-414.
- Eigenbrod F., Armsworth P.R., Anderson B.J., Heinemeyer A., Gillings S., Roy D.B., Thomas C.D., Gaston K.J., 2010. The impact of proxy-based methods on mapping the distribution of ecosystem services. *J. Appl. Ecol.*, 47, 377-385.
- Ernstson H., Sörlin S., 2012. Ecosystem services as technology of globalization: On articulating values in urban nature. *Ecol. Econ.*, 86, 274-284.
- Godrey J., 2012. Indicateurs. In : *Revue Projet*. <http://www.cairn.info/revue-projet-2012-6-page-26.htm>, 331, 26-32.
- Godrey J., 1996. *L'économie des services*, 1^{ère} édition 1992, La Découverte Editions, Paris, France, 126p.
- Gerber M., Astigarraga L., Bockstaller C., Fiorelli J.L., Hostiou N., Ingrand S., Marie M., Sadok W., Veysset P., Ambroise R., Peigné J., Plantureux S., Coquil S., 2009. Le modèle Dexi-SH* pour une évaluation multicritère de la durabilité agroécologique des systèmes d'élevage bovins laitiers herbagers. *Innov. Agron.*, 4, 249-252.
- Guillaumin A., Dockès A.C., Palazon R., 2009. La contribution des exploitations d'élevage au développement durable : état des lieux des méthodes d'évaluation et résultats. *Renc. Rech. Rum.*, 16, 85-92.
- Guillaumin A., Dockès A.C., Tchakerian E., Daridan D., Gallot S., Hennion B., Lasnier A. et Perrot C., 2008. Demandes de la société et multifonctionnalité de l'agriculture : attitudes et pratiques des agriculteurs. *Courrier Env. INRA*, 56, 45-66.
- Huyghe C., 2008. La multifonctionnalité des prairies en France : I. Les fonctions de production. *Cah. Agricult.*, 17, 427-435.
- Jacquot A.L., Disenhaus C., Le Cozler Y., 2014. What do young French people think about livestock productions in 2014? *EAAP*, Ann. Meet. Eur. Ass. Anim. Prod., Copenhagen, Denmark. Poster, 339.
- Maris V., 2014. *Nature à vendre. Les limites des services écosystémiques*. Sciences en questions. Editions Quae, Paris, France, 96p.
- McCauley D.J., 2006. « Selling out on nature ». *Nature*, 443, 27-28.
- Méral P., 2012. Le concept de service écosystémique en économie : origine et tendances récentes. *Nature Sci. Soc.*, 20, 3-15.
- Millenium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. *Ecosystems and human well-being. synthesis. Health synthesis*, Washington, DC, World Resources Institute, 53p.
- Raudsepp-Hearne C., Petterson G.M., Bennett E.M., 2010. Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 107, 11140-11144.
- R Development Core Team, 2011. *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, <http://www.R-project.org>
- 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, 1361-1372.
- Ryschawy J., Disenhaus C., Bertrand S., Allaire G., Plantureux S., Perrot C., Guinot C., Josien E., Aznar O., Lasseur J., Aubert C., Tchakerian E. et Tichit M., 2015. Assessing of the multiple services provided by livestock: a preliminary quantification in France. *Soumis à Animal*.
- Teillard F., Allaire G., Cahuzac E., Léger F., Maigné E., Tichit M., 2012. A novel method for mapping agricultural intensity reveals its spatial aggregation: Implications for conservation policies. *Agric. Ecosys. Environ.*, 149, 135-143.
- Teillard F., Jiguet F., Tichit M., 2014. Mixed benefits of compositional and configurational heterogeneity on farmland birds according to their habitat specialization. *Biological Conservation*. Accepted.
- Zhang W., Ricketts T.H., Kremen C., Carney K., Swinton S.M., 2007. Ecosystem services and disservices to agriculture. *Ecol. Econ.* 64, 253-260 (doi:10.1016/j.ecolecon.2007.02.024).

Résumé

L'élevage joue un rôle essentiel dans les territoires ruraux au sein desquels il assure de nombreux services économiques, environnementaux et sociaux. Appréhender la multiplicité des services rendus par l'élevage à la société représente donc un enjeu essentiel mais aussi un champ nouveau pour la recherche agronomique. L'objectif de cette étude est de réaliser une première quantification des services rendus par l'élevage en considérant les dimensions économiques, environnementales et sociales. Sur la base de réunions d'experts et de la revue de la littérature, nous avons d'abord proposé une qualification des services rendus par l'élevage pour définir le bouquet de services rendus par l'élevage en France. Nous avons ensuite sélectionné des indicateurs pour quantifier des bouquets de services départementaux à partir des bases de données mobilisables à l'échelle de la France. Nous avons analysé les services et leurs interrelations (synergies ou antagonismes) par une typologie de bouquets de services au niveau départemental. L'analyse met en évidence quatre catégories principales de services : approvisionnement (*e.g.* quantité et qualité d'aliments), qualité environnementale (*e.g.* biodiversité, hétérogénéité des paysages), vitalité territoriale (*e.g.* dynamisme rural et emploi) et identité culturelle (*e.g.* gastronomie, identité des terroirs). Quatre grands types de bouquets de service ont été mis en évidence présentant des niveaux contrastés d'expression des services. L'analyse de leur distribution géographique a montré une répartition non-aléatoire des types de bouquets. Une perspective de ce travail consistera à étudier les principaux leviers socio-économiques, politiques, écologiques et géographiques impliqués dans la fourniture de services pour informer les décideurs politiques et la société.

Abstract

How to assess the multiple services provided by livestock? A preliminary methodology applied on the French case-study

Livestock plays a major role in rural areas, where it provides economic, environmental and social services. There is a pressing need to assess the multiple positive contributions provided by livestock to society. This would be useful for society in general but constitutes a new scientific topic as well. The objective of this study was to develop a framework for the assessment of the social, economical and ecological services provided by livestock in France. Combining expert knowledge and literature review, we first defined the set of services provided by livestock. We then selected indicators to quantify the services considered at the department level considering the available databases on the French case-study. We finally assessed services and their relationships (synergies or tradeoffs) on a gradient of French departments. Four main classes of services were revealed: provisioning (*e.g.* food quantity and quality), environmental quality (*e.g.* biodiversity, diversified landscapes), rural vitality (*e.g.* employment, rural dynamism) and cultural heritage (*e.g.* gastronomy, landscape quality). Four major types of services were revealed, showing contrasted levels of services provided. The analysis of the spatial distribution of the types of services sets. The main socio-economic, ecological, political and geographical determinants of service provision will be identified in further study to inform policy makers and society.

RYSCHAWY J., TICHIT M., BERTRAND S., ALLAIRE G., PLANTUREUX S., AZNAR O., PERROT C., GUINOT C., JOSIEN E., LASSEUR J., AUBERT C., TCHAKERIAN E., DISENHAUS C., 2015. Comment évaluer les services rendus par l'élevage ? Une première approche méthodologique sur le cas de la France. *INRA Prod. Anim.*, 28, 23-38.

