

Evaluer les services rendus par l'élevage dans les territoires : une première quantification sur le cas français.

RYSCHAWY J. (1), DISENHAUS C. (2), BERTRAND S. (3), ALLAIRE G. (4), AUBERT C. (5), AZNAR O. (6), GUINOT C. (7), JOSIEN E. (6), LASSEUR J.(8), PERROT C. (9), PLANTUREUX S. (10), TCHAKERIAN E. (9) et TICHIT, M.(1)

(1) INRA, UMR SAD-APT, 75321, Paris, France

(2) Agrocampus-Ouest, UMR PEGASE, 35042, Rennes, France

(3) CNIEL, 75314, Paris, France

(4) INRA, US ODR, 31324, Toulouse, France

(5) ITAVI, 22440, Ploufragan, France

(6) VetAgro Sup, 63370, Lempdes, France

(7) Interbev, 75587, Paris, France,

(8) INRA, UR ECODEV, 84914, Avignon, France

(9) Idele, Paris, France

(10) INRA, UMR LAE, 54500, Nancy, France

RESUME

Malgré les fortes critiques concernant ses impacts environnementaux, l'élevage est un acteur essentiel des territoires ruraux au sein desquels il assure de nombreuses contributions *e.g.* maintien de la fertilité des sols, de la vitalité rurale ou du patrimoine. Appréhender la multiplicité des services rendus par les filières d'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 les différentes filières d'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 défini le bouquet de services rendus par l'élevage en France. Des indicateurs ont été sélectionnés pour quantifier les services retenus. 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 : production de biens alimentaires (*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 ont été mis en évidence présentant des niveaux contrastés d'expression des services. L'analyse de leur distribution spatiale 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.

Assessing of the multiple services provided by livestock: a preliminary quantification in France.

RYSCHAWY J. (1), DISENHAUS C. (2), BERTRAND S. (3), ALLAIRE G. (4), AUBERT C. (5), AZNAR O. (6), GUINOT C. (7), JOSIEN E. (6), LASSEUR J.(8), PERROT C. (9), PLANTUREUX S. (10), TCHAKERIAN E. (9) et TICHIT, M.(1)

(1) INRA, UMR SAD-APT, 75321, Paris, France.

SUMMARY

Livestock contribution to food security is recognized worldwide. The other roles of livestock, *e.g.* in soil fertility or as a creator of employment, are poorly dealt with. There is a pressing need to fill that knowledge gap with regards to the multiple services provided by livestock to human society. The objective of this study was to develop a framework for the assessment and the recognition of the social, economical and ecological services provided by livestock. Combining expert knowledge and a literature review, we first defined the set of services provided by livestock. We then selected indicators to quantify each service. 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), territorial vitality (*e.g.* employment, rural dynamism) and cultural heritage (*e.g.* gastronomy, landscape quality). Four major types of services were enlightened, showing contrasted levels of the services provided. The analysis of the spatial distribution of services shows a nonrandom distribution; some services were regularly matched or not. The main socio-economic, ecological, political and geographical determinants of service provision will be identified in a further study to inform policy makers and society.

INTRODUCTION

Malgré les fortes critiques concernant ses impacts environnementaux, l'élevage n'en reste pas moins un acteur essentiel des territoires ruraux, dans lesquels il contribue au maintien de la fertilité des sols, à l'entretien des paysages, à la vitalité rurale, à la création d'emploi ou encore au patrimoine et à l'identité culturelle. Ces multiples contributions à la société ont été peu étudiées à ce jour. Les appréhender représente donc un enjeu essentiel pour les décideurs, le

développement et la formation. Elles peuvent être analysées en s'appuyant sur le concept de « services écosystémiques » (MEA, 2005), définis comme l'ensemble des contributions (productives, environnementales, sociales et culturelles) que les écosystèmes fournissent à la société. Dans le contexte des agroécosystèmes d'élevage, on déclinera l'ensemble des services rendus par les activités d'élevage.

De récentes études pointent l'importance de ne pas considérer ces services 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. Ces interrelations 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). L'objectif de cette première étude est de développer un cadre méthodologique pour reconnaître et quantifier les services rendus par l'élevage dans les territoires et leurs interrelations. Les résultats présentés dans cette communication 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 services et leur spatialisation sur le territoire national. Nous discuterons enfin ces résultats au regard d'hypothèses faites dans la bibliographie sur les interrelations entre grands types de services.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1 IDENTIFICATION DU BOUQUET DE SERVICES

Nous avons établi une liste des différents services rendus par l'élevage en France en considérant quatre catégories. Nous considérons ainsi des services de production, 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. Nous avons construit un mind-map détaillé des services rendus par l'élevage dans chacune de ces catégories. Ce mind-map a été enrichi par des réunions collectives entre experts de la recherche, des interprofessions d'élevage, d'instituts de recherche et développement et des éleveurs.

Pour prendre en compte les interrelations entre services, nous mobilisons le concept de « bouquet de services », *i.e.* l'ensemble de services produits simultanément dans le temps et l'espace. Les « bouquets de service » offrent un cadre conceptuel pour améliorer la gestion de territoires multifonctionnels en identifiant des synergies ou antagonismes entre services (Raudsepp-Hearne *et al.*, 2010).

1.2 SELECTION DES INDICATEURS ET ELABORATION DES DONNEES

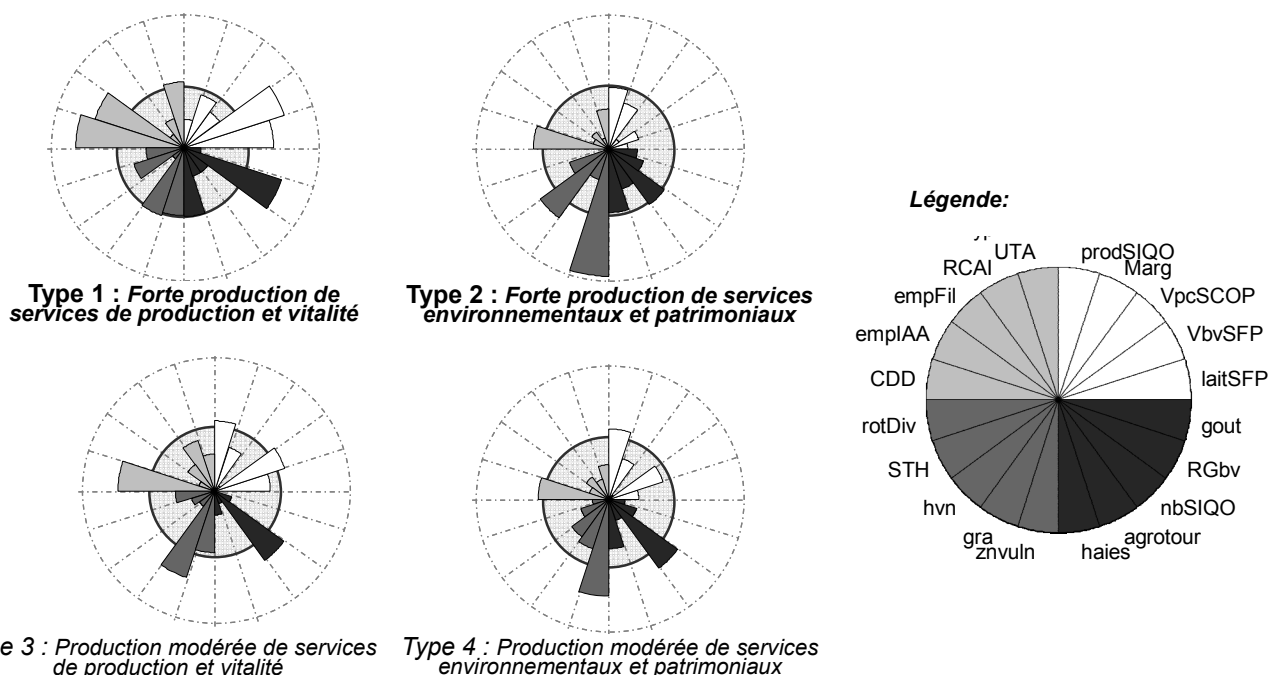
Pour chaque service cité dans le mind-map, nous avons précisé des critères d'évaluation pertinents, traduits en indicateurs que nous souhaiterions renseigner. Pour chaque indicateur listé précédemment, nous avons considéré i) sa pertinence au regard du service à quantifier et l'existence de seuils pour son interprétation 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). Nous avons constitué une base de données à l'échelle départementale (n=61 départements d'élevage avec une spécialisation en élevage supérieure à la moyenne française). 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 min-max des indicateurs permettant de les exprimer sur une même échelle entre zéro et un. La valeur zéro indique ainsi une valeur minimale de fourniture du service (relativement aux autres départements mais pas dans l'absolu) ; la valeur un correspond au niveau maximal.

Tableau 1 Synthèse des services et indicateurs de services

Catégorie	Service	Indicateur	Source des données
Production	Production d'origine animale	Volume de lait livré tous ruminants par ha SFP	Statistiques Agricoles Annuelles, 2011
		Volume de viande bovine abattue par ha SFP	Statistiques Agricoles Annuelles, 2011
		Volume de viande porcine abattue par ha SCOP	Statistiques Agricoles Annuelles, 2011
	Productivité animale	Marge Brute en élevage des exploitations	Statistiques Agricoles Annuelles, 2011
	Production labellisée	Part d'éleveurs parmi les agriculteurs impliqués dans les productions SIQO	Institut National des Appellations d'Origine, 2011
Vitalité	Vitalité agricole	Nombre total d'UTA par exploitation d'élevage	Recensement Général Agricole, 2010
		Revenu Comptable Avant Impôt	Agreste, 2011
	Vitalité agri-économique	Contrats des filières d'élevage affiliés MSA	Mutualité Sociale Agricole, 2011
		Contrats salariés des IAA liées à l'élevage	INSEE, 2011
		Contrats en CDD parmi les affiliés MSA	Mutualité Sociale Agricole, 2011
Qualité Environnementale	Maintien de la fertilité des sols	Part de SAU respectant le critère de diversification des cultures	Registre Parcellaire Graphique, 2005-2008
	Stockage de carbone	Part de la SAU en Surface Toujours en Herbe	Recensement Général Agricole, 2010
	Haute valeur naturelle	Pourcentage de la SAU classée Haute Valeur Naturelle	Solagro, 2000
	Biodiversité	Part d'oiseaux prairiaux dans les communautés	Suivi Temporel des Oiseaux Communs, 2011
	Qualité de l'eau	Part de communes hors zones vulnérables aux nitrates	Ministère de l'écologie et du développement durable, 2013
Identité culturelle et héritage	Esthétique	Mètres linéaires de haies par ha SAU	Teruti, 2010
	Agrotourisme	Part d'exploitations d'élevage en agrotourisme	Mutualité Sociale Agricole, 2011
	Gastronomie	Nombre total de produits SIQO liés à l'élevage	Institut National des Appellations d'Origine, 2011
	Ressources génétiques	Nombre de races bovines d'origine françaises	Bureau des Ressources Génétiques, 2012
	Identité des terroirs	Sites remarquables du goût liés à des produits d'élevage	Association des Sites Remarquables du Goût, 2013

SFP : Surface Fourragère Principale, SAU : Surface Agricole Utile, SCOP : Surfaces en Cultures et Oléo-Protéagineux, SIQO : Signes d'Identification de la Qualité et de l'Origine, CDD : Contrat à Durée Déterminée

Figure 1 : Types de bouquets de services représentés par des diagrammes en fleur.



La quantification de chaque service sur une échelle de zéro à un correspond à la taille du pétale correspondant. Sur chaque diagramme, le disque rouge représente la valeur 0,5. * La légende en bas à gauche reprend les indicateurs suivants. **Catégorie production (P):** Volume de lait livré tous ruminants par ha SFP (LaitSFP), Volume de viande bovine abattue par ha SFP (VbvSFP), Volume de viande porcine abattue par ha SCOP (VpcSCOP), Marge Brute Globale des exploitations (Marg), Part d'éleveurs parmi les agriculteurs impliqués dans les productions de SIQO (prodSIQO). **Catégorie vitalité (V):** Nombre total d'UTA par exploitation d'élevage (UTA), Revenu Comptable Avant Impôt (RCAI), Contrats des filières d'élevage affiliés MSA (empFil), Contrats salariés des IAA liées à l'élevage (emplIAA), Contrats en CDD parmi les affiliés MSA (CDD). **Catégorie qualité environnementale (E):** Part de SAU respectant le critère de diversification des cultures (rotDiv), Part de la SAU en Surface Toujours en Herbe (STH), Pourcentage de la SAU classée Haute Valeur Naturelle (hvn), Part d'oiseaux prairiaux dans les communautés (gra), Part de communes hors zones vulnérables (znvuln). **Catégorie Identité culturelle et héritage (H):** Mètres linéaires de haies par ha SAU (haies), Part d'exploitations d'élevage faisant de l'agrotourisme l'élevage (agrotour), Nombre de produits SIQO liés à l'élevage (nbSIQO), Nombre de races bovines françaises (RGbv), Sites remarquables du goût liés à des produits d'élevage (gout).

1.3 ANALYSES STATISTIQUES

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. Celle-ci génère des types de bouquets de services en combinant une Analyse en Composantes Principales (ACP) sur variables centrées et réduites et une Classification Hiérarchique Ascendante (CAH). Les types de bouquets révélés par ces analyses ont été spatialisés au niveau départemental.

2. RESULTATS

2.1. TYPOLOGIE DE FAISCEAUX DE SERVICES

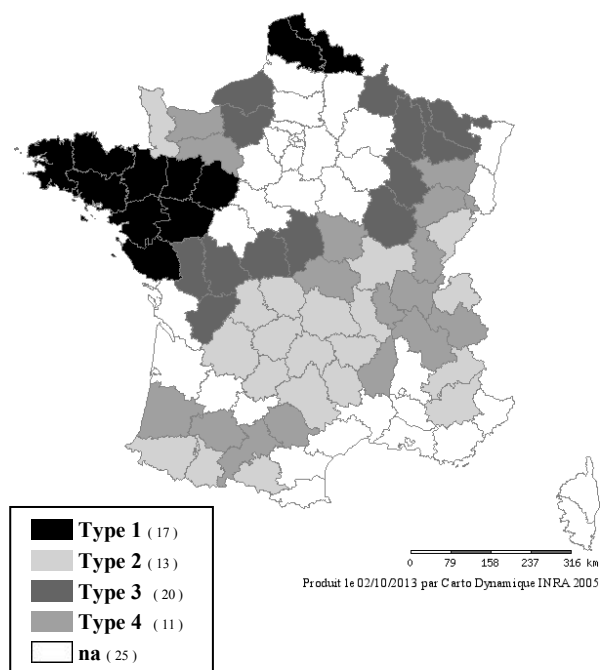
L'ACP explique 74,9 % de la variabilité sur 6 axes (avec valeurs propres >1), dont 43,3% sur le plan principal. La CAH réalisée sur les 6 axes retenus a permis de déterminer quatre types de bouquets de services (Figure 1). Le type 1 correspond à une forte expression des services de production et de vitalité 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 et d'identité culturelle associée à un faible niveau de services de production et de vitalité. Le type 3 est une déclinaison du type 1 et le type 4, une déclinaison du type 2 avec des niveaux plus modérés de fourniture de services. La variabilité des faisceaux entre départements est forte, bien que la variabilité inter-types reste supérieure.

2.2. LOCALISATION DES TYPES DE BOUQUETS

La projection des quatre types de bouquets de services sur le territoire national met en évidence une répartition spatiale non-aléatoire de ces types (Figure 2). Le type 1 est surtout

localisé dans des zones à haute densité animale, dans lesquelles l'élevage s'est intensifié et concentré. Le type 2 correspond à des zones de montagne avec une production plus extensive. Le type 3 se trouve dans des zones de plaine avec une tendance à la disparition de l'élevage. Le type 4 est quant à lui localisé dans des zones de coteaux ou vallonnées avec un contexte pédoclimatique assez contraignant mais autorisant une certaine intensification des productions.

Figure 2 : Projection spatiale des quatre types de bouquets de services rendus par l'élevage.



3. DISCUSSION

3.1. DES INTERRELATIONS ENTRE TYPES DE SERVICES

Cette première analyse 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 de production, en cohérence avec plusieurs études de la littérature (Bennett *et al.*, 2009 ; Raudsepp-Hearne *et al.*, 2010). Une originalité de notre étude réside dans la prise en compte de services de vitalité rurale dont nous révélons les synergies avec les services de production. En révélant les corrélations entre services, nous apportons des éléments de réflexion pour la mise en place d'une gestion des interrelations visant à maximiser la production de bouquets de services diversifiés en limitant certains antagonismes (Bennett *et al.*, 2009 ; Zhang *et al.* 2007).

Notre étude a montré une répartition non-aléatoire des bouquets de services ; leur spatialisation suggère l'existence de déterminants territoriaux communs traduisant des dynamiques agricoles et économiques contrastées. Ces déterminants doivent être analysés.

3.2. DES LIMITES SUR LES INDICATEURS RETENUS

Les choix des indicateurs retenus dans cette première analyse a été largement conditionné par le manque de disponibilité de données sur une couverture nationale. Sur des dimensions originales, comme les catégories identité culturelle et vitalité territoriale, peu ou pas d'indicateurs ont été développés et l'accès aux données est limité par le secret statistique. Ainsi, la catégorie vitalité territoriale se réduit dans notre première quantification à la création d'emplois directs par l'élevage ; les emplois indirects et la contribution au maillage territorial n'ont pas été considérés. Concernant la catégorie identité culturelle, l'identité gastronomique mériterait de ne pas être étudiée sous l'angle unique des productions labellisées SIQO, et l'esthétique des paysages réduite à la présence d'éléments semi-naturels.

Des indicateurs a priori plus facile à quantifier comme les services de production ont aussi posé certaines difficultés compte-tenu de la faible disponibilité des données à des échelles infra-régionales. Ainsi, nous avons considéré la viande bovine abattue telle que fournie par les statistiques annuelles agricoles mais n'avons pas considéré la production de viande maigre, fondamentale pourtant dans certains départements français.

La classification des services dans les catégories peut aussi être discutée. Ainsi, les ressources génétiques animales peuvent être vues comme un patrimoine d'où leur classification, mais contribuent aussi à la qualité environnementale, tout comme les éléments semi-naturels.

3.3. PERSPECTIVES

Dans des développements futurs, la réflexion sur les indicateurs à construire pour mieux renseigner les différents services sera centrale. La disponibilité de l'existant a fortement conditionné le choix de cette première batterie d'indicateurs. Néanmoins, une analyse du fossé existant entre le *mind-map* initial 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 faisceaux départementaux individuels.

L'analyse au niveau départemental a pu gommer la variabilité de systèmes de production qui sont susceptibles de fournir d'autres types de bouquets de services. 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 communément au niveau du bassin de vie rural 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 cette analyse, nous avons choisi de ne pas pondérer les services a priori. Or, des approches plus qualitatives 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.

CONCLUSION

Cette quantification des services rendus par l'élevage constitue la première étape d'une approche visant à informer les décideurs politiques et la société mais également à aider les différents acteurs des filières animales à mieux connaître les services et à en améliorer la production. L'illustration méthodologique présentée ici fera l'objet de développements futurs, en particulier du point de vue des indicateurs mobilisés.

Les quatre grands types de bouquets identifiés révèlent des niveaux contrastés d'expression des services au sein des territoires. L'analyse de leur distribution spatiale a montré une répartition non aléatoire des types de bouquets. Une perspective importante de ce travail consistera à étudier les principaux déterminants socio-économiques, politiques, écologiques et géographiques de la composition des bouquets de services.

Nous remercions le GIS Elevages Demain pour le financement et l'appui à ce travail. Nous remercions 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.

Bennet E M *et al.*, 2009. Ecology Letters 12 : 1394–1404.

MEA (Millennium ecosystem assessment) 2005.

Washington, DC: World Resources Institute.

Raudsepp-Hearne *et al.*, 2010. Proceedings of the National Academy of Sciences 107 : 11140–11144.

Teillard *et al.*, 2012. Agriculture, Ecosystem and Environment 149: 135-143.

Zhang *et al.*, 2007. Ecol. Econ. 64: 253–2