

Multi-performance technico-économique, environnementale et en bien-être animal en élevage bovin allaitant

MYSKO L., MINVIEL J.J., VEYSSET P., VEISSIER I.

Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgro Sup, UMR Herbivores, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

RESUME

Aujourd'hui, les systèmes de production animale sont contraints de produire davantage tout en restant économiquement viables et en répondant aux attentes de la société en termes de bien-être animal et d'externalités environnementales. Notre objectif est d'examiner dans quelle mesure il est possible d'obtenir simultanément de bonnes performances économiques, environnementales et en matière de bien-être animal dans les élevages de bovins allaitants. Nous développons un modèle d'équations structurelles (SEM) afin de conceptualiser et d'analyser les relations entre les performances économiques, environnementales et en matière de bien-être animal des exploitations. Nous utilisons ensuite un modèle logit binaire pour identifier les pratiques et conditions agricoles les plus à même de favoriser la "multi-performance". En utilisant les données de plus de 250 élevages bovins allaitants français sur la période 2016-2022, nous constatons que les élevages qui combinent des pratiques où les besoins nutritionnels des animaux sont synchronisés avec le cycle de disponibilité de l'herbe sont plus susceptibles d'être multi-performants.

Multi-performance in terms of technical-economic, environmental, and animal welfare aspects on suckler cattle farms

MYSKO L., MINVIEL J.J., VEYSSET P., VEISSIER I.

Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgro Sup, UMR Herbivores, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

SUMMARY

Today's livestock farming systems are under pressure to produce more food while remaining economically viable and respecting society's expectations regarding animal welfare and environmental externalities. We aim to examine the extent to which good economic, environmental, and animal welfare performance can be achieved concurrently on suckler cattle farms. We develop a structural equation modeling (SEM) approach to conceptualize and analyze the relationships between economic, environmental, and animal welfare performance. We then use a binary logit model to identify the farming practices and conditions most likely to favor "multi-performance". Using data from more than 250 French suckler cattle farms over the period 2016–2022, we find that farms that combine practices where the nutritional requirements of the animals are synchronized with the grass availability cycle are more likely to be multi-performing.

INTRODUCTION

Les attentes de la société à l'égard de l'élevage vont au-delà de la simple production et de l'obtention de prix alimentaires abordables. Elles englobent désormais la protection de l'environnement et le respect du bien-être animal.

Les performances économiques, les impacts environnementaux et le bien-être des animaux sont liés mais pas de manière univoque. Ainsi des animaux stressés sont en moins bon état de bien-être, leur productivité peut être diminuée et en conséquence leur impact environnemental exprimé par unité produite sera plus important (Coignard *et al.*, 2014). A l'inverse, des niveaux de production élevés peuvent être néfastes au bien-être des animaux (par ex., vaches laitières hautes productrices sujettes aux mammites et aux boiteries) et l'intensification des productions peut augmenter les impacts environnementaux (EFSA, 2012 ; Tilman *et al.*, 2002).

Dans quelles conditions est-il possible d'être performant à la fois d'un point de vue technico-économique, environnemental et en bien-être animal ? Pour répondre à cette question, nous avons choisi d'étudier la multi-performance des élevages bovins allaitants, la production de viande bovine étant par ailleurs critiquée pour ses faibles performances économiques et environnementales.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1 LES DONNEES

1.1.1 La base de données

Nous avons exploré la base DIAPASON construite par INOSYS Réseaux d'élevage. Cette base contient des données

technico-économiques de fermes d'élevage généralement enregistrées sur plusieurs années. Nous avons extrait 1289 observations (c-à-d exploitations * années) entre 2016 et 2022, pour 254 exploitations en bovins allaitants (naisseurs, naisseurs engraisseurs, spécialisés ou en polyculture élevage) avec des données enregistrées sur au moins trois ans.

1.1.2 Les indicateurs de performance

Pour évaluer la performance économique (ECO), nous avons considéré le rapport excédent brut d'exploitation (EBE) sur produit brut (PB), et le taux d'endettement. Ces deux indicateurs représentent respectivement l'efficacité économique et la santé financière de l'exploitation.

Pour évaluer les performances environnementales (ENV), nous avons considéré l'utilisation de pesticides par hectare de surface fourragère, le bilan azoté pour 100 kg de viande vive (kgvv) produite, et la consommation d'énergie en mégajoule (MJ) par kgvv.

La base DIAPASON ne comprend pas de données spécifiques au bien-être animal mais seulement des données sur les pratiques et quelques résultats zootechniques pouvant être liés à la santé (ex. mortalité). Pour les performances en bien-être animal (BEA), nous nous sommes basés sur les quatre principes du protocole Welfare Quality et nous avons extrait les variables de la base les plus pertinentes. Nous avons considéré : le poids des vaches après la mise-bas (ajustés selon l'année et la race) pour le principe de bonne alimentation ; la mortalité des veaux, la mortalité des autres animaux et le taux de gestation pour le principe de bonne santé ; le coût des bâtiments par unité gros bétail (UGB) pour le principe de bon logement (amortissement et entretien, considérant que des bâtiments récents seraient plus fonctionnels) et la part de l'herbe pâturée dans la

consommation annuelle totale de matière sèche de fourrage pour le principe de comportement approprié (en partant de l'hypothèse qu'une UGB consomme annuellement 4750 kg de matière sèche de fourrage).

En parallèle, nous avons extrait des données décrivant les pratiques et conditions d'élevage : la part des différents fourrages (pâturation, foin, ensilages maïs et herbe) dans l'alimentation des troupeaux, l'âge au premier vêlage, le taux de renouvellement des vaches, la proportion des vêlages au printemps, la part du produit des cultures dans le produit total, la part de chaque catégorie d'animaux vendus dans les ventes totales d'animaux (en nombre de têtes), l'expertise de l'éleveur (années d'expérience, compétence technique, maîtrise des coûts), la taille (UGB) et la race du cheptel.

1.2 LES METHODES D'ANALYSE

1.2.1 Le modèle d'équations structurelles (SEM)

Nous avons estimé les relations entre les performances en matière de bien-être animal, les performances environnementales et les performances économiques à l'aide d'une approche de modélisation par équations structurelles (SEM) basée sur les moindres carrés partiels (PLS). Un modèle d'équations structurelles permet de modéliser (modèle théorique) et d'estimer des relations complexes entre de multiples variables dépendantes (latentes) et indépendantes (indicateurs). Dans notre cas, les trois performances sont considérées comme des variables latentes (non directement observables) et sont modélisées comme des sommes pondérées des indicateurs (mesurables) qui les composent respectivement. Les variables latentes sont reliées entre elles par des régressions linéaires. L'algorithme d'optimisation détermine les paramètres du modèle de telle sorte à minimiser les termes d'erreur des régressions linéaires en se basant sur les données de l'échantillon étudié. Les paramètres sont donc estimés statistiquement en utilisant un processus itératif et il n'y a aucun a priori sur leur valeur et leur signe. L'importance donnée à un indicateur dépend donc de ses relations avec les autres indicateurs du modèle et non de l'importance que des experts accordent à cet indicateur.

Par ailleurs, nous avons identifié les fermes multi-performantes, définies comme celles dont les résultats pour les variables latentes sont toujours au-dessus de la médiane de l'échantillon étudié.

1.2.2 Le modèle Logit

Nous avons utilisé un modèle Logit binaire (modèle de régression où la variable dépendante est binaire, c'est-à-dire dans notre cas les individus appartiennent ou non au groupe des multi-performants) pour identifier les pratiques et conditions d'élevage qui favorisent la multi-performance. Nous avons finalement comparé les fermes correctement classées par le modèle comme multi-performantes (vrais positifs) et les

fermes multi-performantes non classées comme telles par le modèle (faux négatifs). Cette méthode a été appliquée sur l'ensemble des fermes en panel (identification d'une même ferme au cours des années), et sur l'ensemble des observations fermes-années considérées comme indépendantes (standard).

2. RESULTATS

2.1. MODELE SEM

L'efficacité économique (EBE/PB) contribue positivement à la variable latente de performance économique et le taux d'endettement y contribue négativement. L'utilisation de pesticides, le bilan azoté, et la consommation d'énergie contribuent négativement à la variable latente de performance environnementale. Le coût des bâtiments par UGB, le taux de gestation et la part de pâturation dans l'alimentation fourragère contribuent positivement à la variable latente de bien-être animal, alors que le poids des vaches après la mise-bas, la mortalité des veaux et celle des autres animaux y contribuent négativement. Les trois variables latentes sont modérément et positivement corrélées entre elles (Figure 1).

Les fermes multi-performantes représentent 22% de la population étudiées.

2.2. MODELE LOGIT

La probabilité qu'une ferme appartienne au groupe des multi-performantes diminue avec la proportion de maïs ensilage et à l'inverse augmente avec la proportion de pâturation dans la ration des troupeaux. Des systèmes valorisant le pâturage ont ainsi plus de chance d'être multi-performants (Tableau 1).

La probabilité qu'une ferme appartienne au groupe des multi-performantes augmente avec l'âge avancé au premier vêlage et la vente d'animaux maigres (plutôt que finis) et au contraire diminue avec la vente de céréales. La probabilité d'être multi-performant augmente également avec l'expérience de l'éleveur (années), ses compétences techniques (estimées par la productivité numérique du troupeau) et managériales (estimées par les faibles coûts alimentaires). La probabilité d'être multi-performant est plus élevée avec des troupeaux de race rustique (Aubrac) que spécialisée (Blonde d'Aquitaine, Charolais, Limousine) et dans les zones de semi-montagne (comparées à la plaine). Le modèle Logit classe correctement 60% des fermes multi-performantes (vrais positifs). Seulement 6% des fermes non multi-performantes sont prédites multi-performantes (c'est-à-dire qu'elles ont des conditions de production favorables sans toutefois être multi-performantes, faux positifs). Les fermes multi-performantes non prédites comme telles par le modèle Logit (faux négatifs) ont des pratiques intermédiaires entre les vrais positifs et les fermes non multi-performantes.

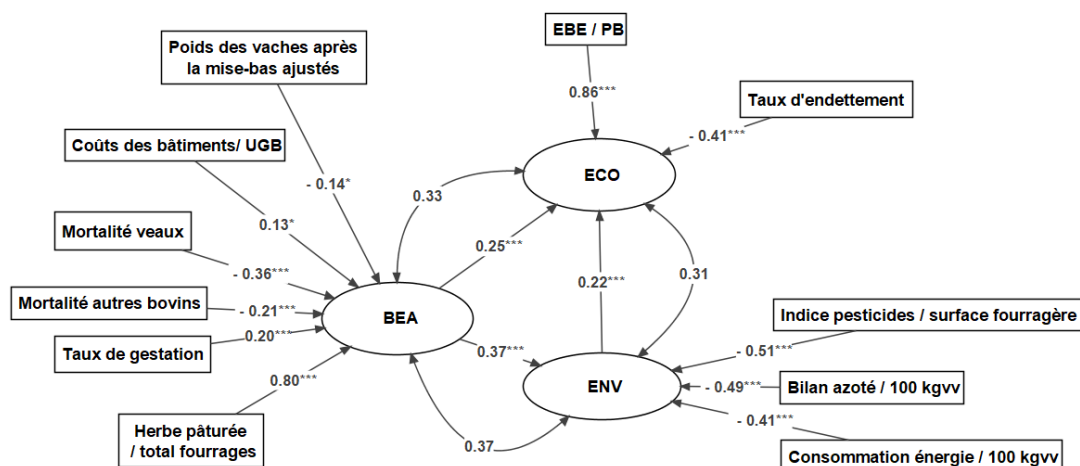


Figure 1 Construction des variables latentes (ECO : performance économique ; ENV : performance environnementale ; BEA : bien-être animal). ***, P < 0.0001, **: P < 0.01, * : P < 0.05 (Adapté de Mysko et al., 2024).

Tableau 1 Impact des conditions de production sur la multi-performance : impact positif (↗), négatif (↘) ou nul (x)

Variable	Panel ¹		Standard ²		
	Impact	P	Impact	P	
Alimentation	Part estimée d'herbe pâturée dans total fourrages (%)	↗	**	↗	**
	Ensilage maïs dans total fourrages (%)	↘	**	↘	**
	Ensilage herbe dans total fourrages (%)	x		x	
Gestion troupeau	Taux de renouvellement (%)	x		x	
	Age moyen premier vêlage (mois)	x		↗	*
	Taux vêlage mars-avril (%)	x		x	
Production/ventes	Production végétale dans produits totaux (%)	↘	‡	↘	*
	Ventes veaux (%)	↗	*	↗	*
	Ventes broutards (%)	↗	*	↗	**
	Ventes broutards repoussés (%)	↗	‡	↗	*
	Ventes génisses et taurillons maigres (%)	x		↗	*
	Ventes reproducteurs (%)	x		x	
Expertise de l'éleveur	Expérience professionnelle (Années)	↗	*	↗	**
	Productivité numérique (%)	↗	**	↗	**
	Coûts des aliments (EUR/100 kgvv)	↘	**	↘	**
Caractéristiques de la ferme	Unité gros bétail (UGB)	x			
	Race = AUBRAC (base)				
	Race = BLONDE D'AQUITAINE	↘	*	↘	**
	Race = CHAROLAISE	↘	*	↘	*
	Race = GASCONNE, PARTHENAISE, SALERS	x		x	
Race = LIMOUSINE	↘	‡	↘	*	
Variables de contrôle	Année = 2016 (base)				
	Année = 2017, 2018, 2020, 2021	x		x	
	Année = 2019	↘	*	x	
	Année = 2022	↗	**	↗	**
	Indemnité compensatoire de handicaps naturels (ICHN) = Plain (base)				
	ICHN = Défavorisée simple, montagne	↗	**	↗	**
	ICHN = Haute montagne	x		x	
ICHN = Piémont	↗	*	↗	**	
Observations	1289		1289		
Fermes	254				

¹ Modèle logit tenant compte de la structure de panel des données, ainsi que de l'hétérogénéité inobservée.

² Modèle logit considérant les observations année-ferme agricole comme indépendantes

** P<0.01, * P<0.05, ‡ P<0.1

3. DISCUSSION

Le modèle SEM a permis d'estimer les performances économiques, environnementales et en bien-être animal des fermes, à partir d'indicateurs technico-économiques. Certes les indicateurs utilisés ne couvrent pas l'ensemble de ces performances. En particulier, les performances en bien-être animal n'ont été que grossièrement estimées. Toutefois, les poids obtenus par les indicateurs pour construire les variables de performance sont cohérents avec la littérature, ce qui nous a conforté dans l'utilisation des sorties du modèle SEM pour construire les variables de performance.

Les trois performances (économiques, environnementales et en bien-être animal) ne sont pas en opposition. Des corrélations positives de 0,30 à 0,34 suggèrent que les trois performances peuvent être obtenues concomitamment. Ainsi un cinquième des fermes de la population étudiée obtenaient des résultats supérieurs à la médiane de la population, dites fermes multi-performantes.

Les exploitations qui combinent des pratiques où les besoins nutritionnels du troupeau sont synchronisés avec le cycle de disponibilité de l'herbe sont plus susceptibles d'être multi-performantes. La synchronisation est gérée en exploitant certaines caractéristiques clés des animaux (diminution puis reconstitution des réserves corporelles), en choisissant la bonne saison de vêlage et en vendant des animaux bien adaptés à l'alimentation à l'herbe. Nous pouvons ainsi typer les exploitations ayant le plus de chances d'être performantes sur les trois dimensions : ce sont des exploitations de race rustique (type Aubrac) situées en zone de piedmont et/ou montagne,

avec une taille de troupeau limitée (-10 % d'UGB par rapport à la moyenne de l'ensemble de l'échantillon), conduisant leur troupeau en système naisseur (c'est-à-dire vendant principalement des animaux maigres tels que les broutards ou taurillons maigres de 16 mois), maximisant le pâturage au sein de systèmes herbagers grâce notamment à des vêlages de fin d'hiver/début du printemps, et avec de bonnes compétences techniques et managériales des éleveurs. Ce type d'exploitation et de système de production était très répandu dans le passé, pas seulement en montagne mais également dans le bassin Charolais (Dubrulle *et al.*, 2023), mais la convergence des politiques publiques, du marché des broutards alourdis, de l'augmentation continue de la productivité du travail a abouti à une simplification des pratiques entraînant de moindres performances techniques et environnementales (Veysset *et al.*, 2014).

CONCLUSION

En élevage bovin allaitant, il est possible d'obtenir à la fois de bonnes performances technico-économiques, environnementales et en bien-être animal, en particulier pour les exploitations maximisant l'utilisation de l'herbe. Toutefois, certaines exploitations atteignent de bonnes performances sur les trois dimensions sans pour autant appartenir au type multi-performant mis en évidence ; il serait intéressant d'étudier plus précisément les stratégies mises en œuvre par ces exploitations et d'analyser les compromis entre pratiques et performances pour mieux comprendre les mécanismes décisionnels impliqués.

Les auteurs remercient l'Institut de l'élevage et les Chambres d'agriculture françaises de nous avoir aimablement permis d'accéder à leurs données collectées via le Dispositif INOSYS Réseaux d'élevage (Institut de l'Élevage / Chambres d'Agriculture). Ce travail a été soutenu par le métaprogramme "SANTé et Bien-être des Animaux en élevage" (SANBA) d'INRAE et le centre international de recherche sur les agroécosystèmes durables IRC-SAE de 16-IDEX-0001 (CAP 20-25).

Dubrulle J. Cochet H. Choteau P., 2023. Economie Rurale, 386, 87-109. <https://doi.org/10.4000/economierurale.12111>

EFSA, 2012. Scientific opinion on the welfare of cattle kept for beef production and the welfare in intensive calf farming systems. EFSA J. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2669>

Mysko L., Minviel J.-J., Veysset, P., Veissier, I. 2024.

Agricultural Systems, 218, 103956.

doi:<https://doi.org/10.1016/j.agry.2024.103956>

Tilman D., Cassman K.G., Matson P.A., Naylor R., Polasky S., 2002. Nature 418, 671–677. <https://doi.org/10.1038/nature01014> .

Veysset P., Lherm M., Bébin D., Roulenc M., Benoit M., 2014. Agriculture, Ecosystems & Environment, 188, 180-191. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.03.003>