

Évaluation environnementale de systèmes traditionnels de production de porcs utilisant des races locales en Europe

Alessandra Nardina Trícia Rigo MONTEIRO(1), Aurélie WILFART (2), Nina BATOREK LUKAC (3), Urška TOMAZIN (3), Valerio Joe UTZERI (4), Marjeta ČANDEK-POTOKAR (3), Leonardo NANNI COSTA (4), Luca FONTANESI (4), Justine FAURE (1), Florence GARCIA-LAUNAY (1)

(1) PEGASE, Agrocampus Ouest, INRA, 35590 Saint-Gilles, France

(2) UMR SAS, INRA, AGROCAMPUS OUEST, 35000 Rennes, France

(3) Animal Science Department, Agricultural Institute of Slovenia, SI-1000 Ljubljana, Slovénie

(4) Department of Agricultural and Food Sciences, University of Bologna, 40127 Bologna, Italie

florence.garcia-launay@inra.fr

Environmental assessment of traditional pig production systems using local breeds in Europe

Environmental impacts of traditional pig production using local breeds are poorly documented. Most studies do not include in their perimeters emissions associated with grazing (EGr) or acorn consumption, or potential carbon sequestration in soils (SeqC). The aim of the present study was to estimate through Life Cycle Assessment (LCA) impacts of traditional pig production in Europe according to four perimeters: Std (standard perimeter), Std + EGr, Std + SeqC, Std + EGr + SeqC. Forty-eight on-farm surveys were conducted in the framework of the TREASURE project (www.treasure.kis.si) to collect the data needed: 25 farms in France (raising Gascon pigs: GAS), 8 farms in Italy (Mora romagnola pigs: MOR), and 15 farms in Slovenia (Krškopolje pigs: KRS). In Std, the climate change (CC) impact per kg live weight at farm gate was lower in KRS than in MOR and GAS (5.85, 7.45 and 7.48 kg CO₂-eq, respectively) due to lower environmental impacts of feeds (including co-products obtained on farm) and a better feed conversion ratio of pigs raised indoors. Impacts per ha of land use were lower on GAS farms due to a larger grazing area allocated to the outdoor pigs. In the perimeter Std + SeqC, CC decreased on average by 4%. In the perimeter Std + EGr, CC increased on average by 2%. EGr and SeqC contributed little to the impacts or the reduction in impacts. Hotspots to reduce environmental impacts of traditional pig production include feed composition, decreasing feed distribution to grazing animals, and the origin of feed ingredients.

INTRODUCTION

Les impacts environnementaux des systèmes de production traditionnels ont fait l'objet de peu d'études (Dourmad *et al.*, 2014). Ces travaux n'incluaient dans leur périmètre ni les impacts associés aux émissions consécutives à la consommation d'herbe, de glands et/ou de châtaignes sur les prairies ou les parcours (EPât), ni la réduction d'impact permise par la séquestration de carbone (Seq) dans les sols des prairies et/ou des forêts. L'objectif de cette étude était de quantifier les impacts environnementaux de la production porcine dans des systèmes traditionnels utilisant des races locales en Europe, avec ou sans EPât et Seq.

1. MATERIEL ET METHODES

Les données de performances, de logement, de gestion des effluents et de flux d'animaux ont été collectées dans 25 fermes élevant des porcs Gascons (GAS) en France, 8 fermes élevant des porcs de race Mora romagnola (MOR) en Italie (IT) et 15 fermes élevant des porcs de race Krškopolje (KRS) en Slovénie (SL). La composition et la formule des aliments achetés et des aliments produits à la ferme ont été obtenues auprès des éleveurs et/ou des fabricants d'aliments. Une Analyse du Cycle de Vie (ACV) a été conduite pour chaque ferme enquêtée.

Le périmètre incluait la production de porcelets, le post-sevrage et l'engraissement, la production et le transport des matières premières utilisées dans les aliments (ING), la production des aliments à la ferme et à l'usine de fabrication, le stockage des effluents et l'épandage. Deux unités fonctionnelles ont été considérées : le kilogramme de porc vif en sortie de ferme, et l'hectare de surface utilisée.

Les inventaires de cycle de vie des ING du jeu de données EcoAlim (Wilfart *et al.*, 2016) ont été utilisés pour les ING français et modifiés avec les données de rendement et de fertilisation pour les ING SL et IT.

L'excrétion de nutriments (N, P, K) dans chaque stade physiologique a été calculée par différence entre l'ingestion et la rétention corporelle. La rétention corporelle d'azote a été calculée selon Rigolot *et al.* (2010) en adaptant la teneur en viande maigre aux races considérées : GAS : 35%, MOR : 39% et KRS : 44%. Les émissions au pâturage ont été calculées avec les facteurs d'émissions estimés par Basset-Mens *et al.* (2007). Les émissions en bâtiment, au stockage et à l'épandage des effluents ont été calculées pas à pas.

Les émissions consécutives à la consommation d'herbe ont été incluses (pas de prise en compte des glands). L'ingestion d'herbe a été calculée pour les porcs à l'engrais en fonction de l'apport en aliment concentré au pâturage. Une hypothèse basse (DigB) et une hypothèse haute (DigH) de digestibilité des protéines de l'herbe ont été explorées, ainsi qu'une hypothèse

basse (SeqB : 200 kg C/ha/an (Nguyen *et al.*, 2012)) et une hypothèse haute (SeqH : 500 kg C/ha/an, (Garnett *et al.*, 2017)) de séquestration de carbone sous les prairies. Les potentiels de réchauffement global (CC, kg CO₂-eq), d'eutrophisation (EU, g

PO₄-eq.), d'acidification (AC, g PO₄-eq.), et l'occupation des terres (OT, m².an) ont été calculés selon la méthode CML 2001. La demande en énergie cumulée fossile et nucléaire (DCE) a été calculée selon la méthode CED, v1. 8.

Tableau 1 – Impacts environnementaux potentiels de chaque système selon un calcul standard (EPât et Seq non inclus)¹.

	Systèmes GAS (FR)	Systèmes KRS (SL)	Systèmes MOR (IT)
Impacts / kg de poids vif			
CC, kg CO ₂ -eq	7,48 ± 1,03	5,85 ± 2,09	7,45 ± 0,57
AP, g SO ₂ -eq	32,6 ± 3,1	26,4 ± 11,1	34,0 ± 2,2
EP, g PO ₄ -eq	46,9 ± 5,7	41,9 ± 13,1	32,9 ± 5,0
DCE, MJ	24,7 ± 3,11	19,9 ± 5,69	34,1 ± 3,17
OT, m ² .an	11,0 ± 1,44	7,61 ± 3,58	7,84 ± 0,59
Impacts / ha de surface utilisée			
CC, kg CO ₂ -eq	6906 ± 839,1	8293 ± 2681,7	9564 ± 925,4
AP, g SO ₂ -eq	30276 ± 3340,8	36166 ± 3890,0	43427 ± 1651,8
EP, g PO ₄ -eq	43055 ± 2644,0	60565 ± 15201,7	42081 ± 6144,9
DCE, MJ	22830 ± 2718,2	30230 ± 7135,0	43920 ± 6333,3
Production, kg de poids vif	944 ± 138,4	1703 ± 561,2	1286 ± 99,4

¹AP=potentiel d'acidification EP = potentiel d'eutrophisation, DEN = demandé cumulée en énergie fossile et nucléaire, OT = occupation des terres, CC = réchauffement global.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les systèmes KRS, dont les impacts AP, DCE, OT et CC par kg de poids vif sont les plus faibles, sont caractérisés par un élevage en bâtiment plus courant et un indice de consommation plus faible que les autres systèmes. Les impacts AP, EP, OT et CC par kg de poids vif sont les plus élevés en GAS, en raison d'un indice de consommation plus élevé. Les impacts CC et DCE par kg de poids vif en MOR sont élevés, en lien avec un contenu plus élevé en protéines des aliments croissance-finition, associé à une plus forte incorporation de tourteau de soja.

Les impacts par ha de surface utilisée sont largement inférieurs en GAS vs. KRS et MOR, en lien avec un élevage en plein air systématique des porcs en engraissement à un chargement faible. De façon cohérente, la production de kilogrammes vifs par ha est également la plus faible en GAS.

Les scénarios explorés (SeqB, SeqH, DigB, DigH, résultats non montrés) ont eu un effet très faible, faisant varier l'impact CC par kg de poids vif entre -8,0% et +2,4%.

CONCLUSION

Les marges de progrès des systèmes enquêtés reposent sur une diminution de l'indice de consommation calculé, qui peut être amélioré en réduisant le gaspillage d'aliment et en diminuant aussi l'apport d'aliment aux porcs en plein air (qui pourraient alors consommer plus d'herbe). Réduire la teneur en protéines des aliments en KRS et MOR permettrait aussi de réduire l'excrétion d'N et de réduire l'incorporation de tourteau de soja dans les aliments. La prise en compte d'EPât ou Seq semble n'avoir que très peu d'effet sur les impacts calculés, probablement en raison de l'ingestion relativement faible d'herbe, et de la prise en compte seule de la Seq sous les prairies.

REMERCIEMENTS

Ce projet a reçu un financement du programme H2020 de l'Union Européenne no. 634476 (projet TREASURE), et un soutien financier de l'Agence Slovène de la Recherche (P4-0133). Cet article reflète seulement le point de vue des auteurs, et l'Union Européenne n'est responsable d'aucune utilisation qui peut être faite de l'information contenue dans cet article

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Basset-Mens C., van der Werf H.M.G., Robin P., Morvan T., Hassouna M., Paillat J.M., Vertes F., 2007. Methods and data for the environmental inventory of contrasting pig production systems. *Journal of Cleaner Production*, 15, 1395-1405.
- Dourmad J.Y., Ryschawy J., Trousson T., Bonneau M., Gonzalez J., Houwers H.W.J., Hviid M., Zimmer C., Nguyen T.L.T., Morgensen L., 2014. Evaluating environmental impacts of contrasting pig farming systems with life cycle assessment. *Animal*, 8, 2027-2037.
- Garnett T., Godde C., Muller A., Röös E., Smith P., De Boer I.J.M., zu Ermgassen E., Herrero M., Van Middelaar C.E., Schader C., van Zanten H.H.E., 2017. Grazed and confused? . p.
- Nguyen T.T.H., van der Werf H.M.G., Eugène M., Veysset P., Devun J., Chesneau G., Doreau M., 2012. Effects of type of ration and allocation methods on the environmental impacts of beef-production systems. *Livestock Science*, 145, 239-251.
- Rigolot C., Espagnol S., Pomar C., Dourmad J.Y., 2010. Modelling of manure production by pigs and NH₃, N₂O and CH₄ emissions. Part I: animal excretion and enteric CH₄, effect of feeding and performance. *Animal*, 4, 1401-1412.
- Wilfart A., Espagnol S., Dauguet S., Tailleux A., Gac A., Garcia-Launay F., 2016. Ecoalim: a dataset of environmental impacts of feed ingredients used in french animal production. *Plos One*, 11, e0167343.