

L'impact du poids d'abattage et du sexe sur l'empreinte carbone de l'ingestion alimentaire des porcs

Carolien DE CUYPER, Alice VAN DEN BROEKE, Veerle VAN LINDEN, Frederik LEEN, Marijke ALUWÉ, Jef VAN MEENSEL, Sam MILLET

Flanders research institute for agriculture, fisheries and food (ILVO), Melle, Belgium

carolien.decuypere@ilvo.vlaanderen.be

Avec la collaboration de techniciens et gardiens d'animaux d'ILVO

The impact of slaughter weight and sex on the carbon footprint of pig feed intake

The impact of feed intake (FI) on climate change was evaluated for growing-finishing pigs of different sexes (entire males (EM), barrows (BA), immunocastrates (IC) and gilts (GI)) and having different slaughter weights. In total, 384 animals were fed *ad libitum* on a three-phase feeding regime and slaughtered at different bodyweights. A higher slaughter weight implies a higher feed conversion ratio (FCR) and thus a higher FI per kg of meat produced. Since the carbon footprint (CFP) of the last phase feed was only slightly lower than that of the first and second phase, slaughter weight had a strong impact. For all sexes, the heavier the pig, the higher the CFP of the FI (CFP_{FI})/kg carcass growth, with the highest results observed for BA. However, a higher slaughter weight also implies that fewer piglets have to be produced due to a reduction in the number of fattening rounds per year. When the FI of the sow and the piglet was estimated and additionally considered, slaughter weight and sex still had a significant effect. For all sexes, the heavier the pig, the higher the CFP_{FI}/kg carcass weight, with BA again scoring highest. Apart from a changing FCR and piglet production, diet plays an important role as well. By formulating a hypothetical soy-free feed in the third phase, slaughter weight no longer had an effect. A higher slaughter weight thus implies lower sustainability if no low-CFP feed is provided in the late finisher phase. A significant effect of sex was still observed, with BA having the highest CFP_{FI}, explained by their higher FCR.

INTRODUCTION

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) des chaînes d'approvisionnement du bétail sont estimées à 7,1 gigatonnes d'équivalent (éq) CO₂ par an, soit 14,5% de toutes les émissions mondiales anthropiques de GES (Gerber *et al.*, 2013). La production de porc représente 9% des émissions du secteur de l'élevage; la production des aliments (y compris la transformation et le transport) contribue à 60% et représente ainsi la majeure partie des émissions des chaînes d'approvisionnement en porc. Les émissions restantes peuvent être attribuées au stockage et à la transformation des effluents (27%) et à une combinaison de consommation d'énergie pendant la production, de fermentation entérique, et de transformation et de transport de la viande après la ferme (13%) (MacLeod *et al.*, 2013). Dans cette étude, l'impact de l'ingestion alimentaire (IA) sur le changement climatique a été évalué pour des porcs de différents sexes à différents poids d'abattage.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux et gestion

En deux bandes, 384 animaux, à savoir 96 mâles castrés (MC), 96 mâles immunocastrés (MI), 96 mâles entiers (ME) et 96 femelles (FE) (truie danoise x verrat Piétrain belge), ont été

logés à raison de quatre animaux du même sexe par case. Tous les animaux ont été nourris *ad libitum* selon un système triphasé: phase 1 (25 à 50 kg, NE: 9,7 MJ/kg, SID Lys: 10,2 g/kg), phase 2 (50 à 80 kg, NE: 9,5 MJ/kg, SID Lys: 10,0 g/kg) et phase 3 (80 kg à l'abattage, NE: 9,4 MJ/kg, SID Lys: 8,4 g/kg). Pour la 3^{ème} phase, un aliment pauvre en nutriments a été administré aux MC. De plus, dans une étude théorique, un aliment hypothétique sans soja (en supposant des résultats de production identiques) a été formulé pour la phase 3, conformément à un besoin moindre en protéines avec un poids corporel élevé. Les porcs ont été pesés individuellement et l'IA a été enregistrée par case. Les animaux ont été abattus à différents poids corporels, allant de 99 à 138 kg.

1.2. L'empreinte carbone

FeedPrint (Vellinga *et al.*, 2013) a été utilisé pour définir l'empreinte carbone (EC) des différents aliments (EC_A). La méthode d'allocation économique a été choisie pour la production d'aliments. Pour calculer l'effet du changement d'utilisation des terres (LUC), la méthode d'allocation spécifique à la culture (PAS2050/1) a été sélectionnée. L'EC_A a été exprimée en g CO₂-éq/kg d'aliment. L'EC de l'IA (EC_{IA}) des porcs a été exprimée en g CO₂-éq/kg de viande, avec une unité fonctionnelle de 1 kg de gain de poids de carcasse lorsque seule la période d'engraissement a été envisagée et de 1 kg de poids

de carcasse lorsque la production de porcelets a également été prise en compte.

1.3. Statistique

L'analyse statistique a été réalisée en utilisant R (R Core Team, 2017) avec des modèles linéaires à effets mixtes. La case était considérée comme l'unité expérimentale. Tous les paramètres ont été analysés avec le poids d'abattage, le sexe et le poids d'abattage \times sexe comme effets fixes. Bande et case ont été inclus en tant qu'effets aléatoires. Les différences étaient considérées significatives si $P < 0,05$. Les termes d'interaction avec une valeur de P supérieure à 0,1 ont été exclus du modèle statistique. Les tests *post hoc* de Tukey ont été utilisés pour comparer les moyennes des traitements.

2. RESULTATS

En considérant l'EC, l'aliment de 3^{ème} phase était la plus durable: une EC_A en g CO_2 -éq/kg d'aliments de 831 a été calculée pour les aliments de MC et de 778 pour les aliments de ME, MI et FE. Les aliments pour la phase 1 et la phase 2, administrés à tous les sexes, avaient respectivement une EC_A de 1127 et 865 g CO_2 -éq/kg d'aliment. Pour l'alimentation de 3^{ème} phase sans soja, une EC_A de 682 g CO_2 -éq/kg d'aliments a été calculée.

Un poids d'abattage plus élevé implique une augmentation de l'indice de consommation (IC) et donc une IA plus élevée par kg de poids corporel. Comme l' EC_A de la dernière phase n'était que légèrement inférieure à celle des deux premières phases, le poids d'abattage a eu un impact majeur ($P < 0,001$) sur l' EC_{IA} . Pour tous les sexes, plus l'animal était lourd, plus l' EC_{IA} /kg de gain de poids de carcasse était élevée. Par kg d'augmentation du poids d'abattage, notre modèle prédit que l' EC_{IA} augmente de 4,4 g de CO_2 -éq/kg de gain de poids de carcasse. Le sexe a également eu un effet significatif ($P < 0,001$). Les MC présentaient les valeurs les plus élevées, significativement différentes de celle des ME, des MI, alors que les FE obtenaient un score intermédiaire (Figure 1A).

Un poids d'abattage plus élevé implique également une réduction du nombre de bandes par an et par conséquent moins de porcelets produits chaque année. Les CO_2 -éq attribués à l'IA de la truie (pendant la gestation et la lactation) et du porcelet ont été considérés pour prendre en compte cet effet. Lorsque le cycle de vie entier du porc est examiné, l' EC_{IA} est exprimé par kg de carcasse. Avec ce mode d'expression le poids d'abattage et le sexe ont un toujours effet significatif comme avant ($P < 0,01$ et $P < 0,001$, respectivement). Pour tous les sexes, l' EC_{IA} /kg de poids de carcasse était élevée avec poids d'abattage augmenté. Par kg d'augmentation du poids corporel, une augmentation de 2,5 g CO_2 -éq/kg de poids de carcasse était prédite par le modèle. De nouveau les MC présentent le plus mauvais résultat, significativement différent de celui des ME, des MI, et des FE qui obtiennent un score intermédiaire (Figure 1B).

Outre un changement d'IC et de la production de porcelets, l'alimentation joue également un rôle important. Lorsqu'un régime alimentaire hypothétique sans soja (conformément à un besoin moindre en protéines avec un poids corporel élevé) était formulé pour la 3^{ème} phase, le poids d'abattage n'avait plus d'effet sur l' EC_{IA} /kg de gain de poids de carcasse ($P = 0,133$) ou l' EC_{IA} /kg de poids de carcasse ($P = 0,856$). Un poids d'abattage plus élevé implique donc une durabilité inférieure si aucun régime pauvre en EC n'est utilisé dans la phase de finition. Un effet du sexe a toutefois été observé ($P < 0,001$), avec les MC ayant le plus haut score, ce qui s'explique par leur mauvais IC.

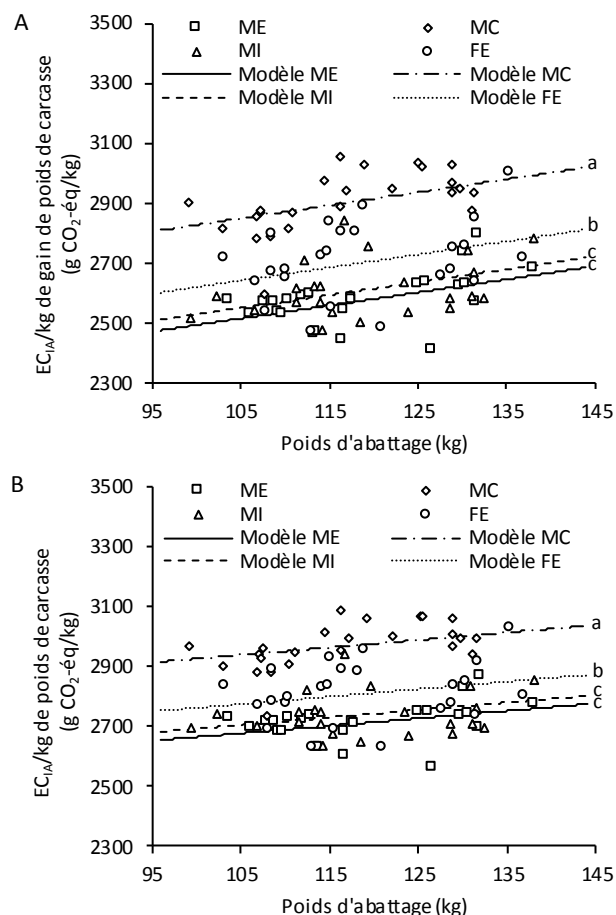


Figure 1 – L'empreinte carbone de l'ingestion alimentaire en fonction du poids d'abattage et du sexe

Pendant la période d'engraissement (A) et pendant le cycle de vie total du porc (B). Points, lignes, lettres: animaux, modèles, statistiques significatives, respectivement.

CONCLUSION

Un poids d'abattage plus élevé implique une EC_{IA} /kg de porc plus élevée, mais pourrait être contrebalancé par un régime sans soja dans la phase de finition. Les MC se caractérisaient par les plus hauts résultats.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Gerber P.J., Steinfeld H., Henderson B., Mottet A., Opio C., Dijkman J., Falcucci A., Tempio G., 2013. Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- MacLeod M., Gerber P., Mottet A., Tempio G., Falcucci A., Opio C., Vellinga T., Henderson B., Steinfeld H. 2013. Greenhouse gas emissions from pig and chicken supply chains – A global life cycle assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- PAS2050/1. Guide to PAS 2050 - How to assess the carbon footprint of goods and services, 2008, BSI British Standards.
- R Core Team 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Vellinga T.V., Blonk H., Marinussen M., van Zeist W.J., de Boer I.J.M., Starmans D., 2013. Methodology used in FeedPrint: a tool quantifying greenhouse gas emissions of feed production and utilization. Wageningen UR Livestock Research Report 674.