

Une formulation multi-objectifs pour réduire les impacts environnementaux des aliments pour porcs charcutiers

Florence GARCIA-LAUNAY(1), Aurélie WILFART (2), Léonie DUSART (3), Cyrille NZALLY (1), Didier GAUDRÉ (4), Sarah LAISSE-REDOUX (5), Sandrine ESPAGNOL (4)

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

(2) SAS, INRA, Agrocampus Ouest, 35042 Rennes, France

(3) ITAVI, 37380 Nouzilly, France

(4) IFIP, Institut du porc, BP 35104, 35651 Le Rheu, France

(5) Institut de l'Élevage, Monvoisin, F-35652 Le Rheu Cedex, France

Florence.garcia-launay@inra.fr

Avec la collaboration d'Yves Dronne, consultant auprès de Feedsim Avenir

Une formulation multi-objectif pour réduire les impacts environnementaux des aliments

Les matières premières (MP) utilisées dans l'alimentation contribuent majoritairement aux impacts changement climatique, consommation d'énergie et utilisation des terres du kg de porc produit. La méthode traditionnelle de formulation (MinPrix) minimise le coût du mélange des MP, sans considérer les impacts environnementaux. L'objectif de cette étude était de développer une méthode de formulation multi-objectif (MinMO) minimisant à la fois le prix et les impacts environnementaux des MP calculés par Analyse du Cycle de Vie. Le modèle de programmation linéaire construit recherche la meilleure formule d'aliment sous contraintes nutritionnelles et de disponibilité des MP avec une fonction multi-objectif qui inclut un index de prix et un index environnemental. Un facteur de pondération de l'index environnemental (α) et de l'index de prix ($1-\alpha$), a été inclus à la fonction. Les impacts des MP proviennent du jeu de données ECOALIM inclus dans AgriBalyse® v1.3. Des aliments croissance et finition ont été formulés avec 2 scénarios de disponibilité des MP (disponibilité actuelle limitée LIM ou disponibilité accrue NLIM) selon une formulation MinPrix et une formulation MinMO. En NLIM-MinPrix vs. LIM-MinPrix l'index environnemental est réduit en moyenne de 3% et l'index de prix de 1%. En MinMO avec $\alpha=0,5$ vs. MinPrix, l'index environnemental des deux aliments diminue de 10% en LIM et de 22% en NLIM. Simultanément, le prix du mélange augmente de 1,5% en LIM et de 1,7% en NLIM. Pour α supérieur à 0,5, l'index environnemental n'est quasiment plus réduit. La formulation multi-objectif semble être une méthode efficace pour produire des aliments à impacts réduits. Les résultats seront modulés dans le futur en tenant compte des besoins accrus en certaines MP et des interactions possibles avec les besoins des autres espèces animales.

Multi-objective formulation to reduce the environmental impacts of pig feeds

The production of feed ingredients for pig feeds has a major contribution to climate change, energy use and the land occupation impacts of the animal products. Nonetheless, the traditional least-cost (LC) feed formulation methods minimize the cost of the feed mix, without consideration of its environmental impacts. The objective of this study was to estimate the potential mitigation of environmental impacts calculated by Life Cycle Assessment through a multi-objective formulation (MinMO) of pig feeds. The linear programming model built searches the best feed formula under nutritional constraints with a multi-objective function including an economic price index and an environmental impact index. A weighting coefficient α of the environmental index and $(1-\alpha)$ of the price index has been included for the objective function. Impact values of feed ingredients came from the ECOALIM dataset of AgriBalyse® v1.3. Growing and finishing feeds were formulated within two scenarios of feed ingredient availability (current limited LIM, increased NLIM) with LC formulation and MinMO formulation. In NLIM-LC vs. LIM-LC the environmental index is reduced on average by 3% and the price index by 1%. In MinMO with $\alpha=0.5$ vs. LC, the environmental index of both feeds decreases by 10% in LIM and 22% in NLIM. Simultaneously, the price of the feed mix increases by 1.5% in LIM and 1.7% in NLIM. For α higher than 0.5, the environmental index is not further reduced. Multi-objective formulation of pig feeds may be an efficient method to produce low-impact feeds. Further work will account for the additional needs for some feed ingredients and possible interactions with the requirements for the other livestock species, at the territory level.