

# Analyse du cycle de vie de la production porcine suisse selon des stratégies d'alimentation à faible teneur en protéines et sans phosphate minéral

Peng LIN (1,2), Patrick SCHLEGEL (1), Mohammed GAGAOUA (3), Marco TRETOLA (1), Luciano PINOTTI (2), Giuseppe BEE (1),  
Florence GARCIA-LAUNAY (3)

(1) Agroscope, Tioleyre, 1725 Posieux, Suisse

(2) Université de Milan, Via dell'Università, 26900 Lodi, Italie

(3) PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint Gilles, France

[florence.garcia-launay@inrae.fr](mailto:florence.garcia-launay@inrae.fr)

## Life cycle assessment of Swiss pig production with low-protein and mineral phosphate-free feeding strategies

Reducing nitrogen (N) and phosphorus (P) levels and using local feed sources in pig diets can lower the environmental footprint of pig production, but the effectiveness of these strategies largely depends on the production context. We assessed the environmental impacts of fattening pig production in high-density pig farming regions in Switzerland using an attributional life cycle assessment (LCA), comparing different N and P levels in feeds and varying degrees of imported resource use. Four isoenergetic treatments, previously experimentally tested, were compared: control (C), reduced protein content with minimal use of European soybean meal (N-), reduced phosphorus content without mineral phosphate (P-), and a combination of N- and P- (N-P-). The study focused on farm gate impacts for the fattening unit, including emissions up to manure storage. Compared to group C, N- reduced acidification (-2.4%), terrestrial eutrophication (-4.3%) and land use (-33.7%) potentials, but increased water resource depletion (RE: +13.6%) and climate change (2.17 vs. 2.08 kg CO<sub>2</sub>-eq/kg weight gain); group P- reduced freshwater eutrophication (-1.6%), mineral use (-5.1%) and RE (3.81%); N-P- combined the benefits and trade-offs of N- and P-. Benefits were observed for impacts affected by N emissions in housing and storage and/or by the use of European soybean meal or mineral phosphate. However, trade-offs were observed in RE and climate change impact categories, linked to higher emissions due to greater inclusion of synthetic amino acids. This study confirms that dietary strategies aimed at reducing N and P excretion can effectively lower the environmental impacts, provided they are accompanied using feed ingredients with lower environmental impacts.

## INTRODUCTION

La production des ressources alimentaires pour les animaux, ainsi que les émissions en bâtiment et lors du stockage des effluents sont les principaux contributeurs des impacts environnementaux en production porcine (Garcia-Launay et al., 2014). Malgré ce coût environnemental, les porcs ont besoin d'une alimentation adéquate pour soutenir leur croissance et satisfaire la demande croissante en viande porcine dans le monde (Pomar et al., 2021). L'azote (N), sous forme d'acides aminés (AA) digestibles (AAdig), et le phosphore digestible (Pdig) sont des nutriments indispensables à la croissance des porcs, mais un apport excessif entraîne des rejets importants vers l'environnement (Pomar et al., 2021). De plus, le P minéral est une ressource limitée (Lautrou et al., 2024). En UE, les principales sources d'AAdig et de Pdig utilisées en alimentation porcine sont le soja et le phosphate minéral (PM), tous deux importés (Parrini et al., 2023 ; Lautrou et al., 2024). Notre objectif était d'évaluer les impacts environnementaux, par analyse du cycle de vie (ACV), de la production de porcs en engrangement avec des aliments à faible teneur en protéines et en P, avec apport d'AA industriels mais sans PM et une utilisation minimale du tourteau de soja importé.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Définition de l'objectif et du périmètre de l'étude

L'objectif était de comparer les impacts environnementaux de l'engraissement de porcs en sortie de ferme, obtenus avec quatre traitements alimentaires avec des aliments croissance et finition isoénergétiques et iso-AAdig : i) des aliments témoins (C) contenant du tourteau de soja importé de l'Est de l'UE et du PM finlandais ; ii) des aliments à teneur réduite en N, avec un minimum de tourteau de soja importé, remplacé par de la pois protéagineux et du tourteau de colza suisses, et des AA industriels produit en Asie et en France (N-) ; iii) des aliments sans PM (P-) ; et iv) des régimes combinant les caractéristiques des aliments N- et P- (N-P-). L'unité fonctionnelle (UF) pour la production porcine était de 1 kg de gain de poids vif pendant la période d'engraissement.

Les limites du système comprenaient les étapes de la production de carburant, de gaz naturel et d'électricité, la production et le transport de machines, de semences, de pesticides et d'engrais, la production d'ingrédients alimentaires végétaux et non végétaux, la production des aliments et leur