

# Prédiction de l'absorption de phosphore et de calcium alimentaire chez la truie en lactation

Julien HEURTAULT (1,2), Patrick SCHLEGEL (2), Marie-Pierre LETOURNEAU-MONTMINY (1)

(1) Département des sciences animales, Université Laval, Québec, Canada, GIV 1A6

(2) Agroscope, Groupe de recherche porcine, 1725 Posieux, Suisse

marie-pierre.letourneau-montminy.1@ulaval.ca

## Prediction of dietary phosphorus and calcium absorption in lactating sows

Sow requirements for minerals is high during lactation, and the feed intake of certain sows in a group can be limited to meet their phosphorus (P) and calcium (Ca) requirements. When this occurs, phosphocalcic regulation may be activated to modify the quantity of minerals absorbed. Recent data on the apparent digestibility of P and Ca in lactating sows were used to establish the first mathematical model developed to predict the quantity of P and Ca absorbed as a function of the activation of phosphocalcic regulation. These data were generated from 24 primiparous sows fed one of four diets that provided 100 %, 75 %, or 50 % of the digestible P requirement, or that provided only 50 % of it but was supplemented with 500 FTU/kg phytase. Ingested mineral P, total Ca and exogenous phytase were used as predictors for the apparent total tract digestibility coefficient of P (ATTD-P) and Ca (ATTD-Ca). The model's equations include a quadratic response of ingested mineral P and total Ca to represent phosphocalcic regulation. The model predicted ATTD-P and ATTD-Ca reliably ( $R^2$  of 84 % and 68 %, respectively). This study forms part of an overall approach aiming to model phosphocalcic regulation in lactating sows, including dynamics of bone mineralisation.

## INTRODUCTION

En lactation, les besoins en phosphore (P) et calcium (Ca) des truies sont élevés et l'appétit limitée de certaines truies ne permet pas toujours de combler ses besoins (Quiniou *et al.*, 2021). Il est bien connu que ce déficit minéral induit la mise en place de régulations phosphocalciques (Crenshaw, 2001) modulant l'absorption de P et Ca. Pour autant, aucun modèle de prédiction de l'absorption n'est disponible chez la truie en lactation et à notre connaissance, aucun modèle chez les animaux ou d'autres espèces ne prend en compte ces régulations. De nouvelles données de digestibilité apparente (ATTD) en fonction de l'apport croissant de Ca et P, sont disponibles (Heurtault *et al.*, 2024) et permettent de développer un premier modèle de prédiction de l'absorption du P et du Ca chez la truie en lactation, objet de cet article.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Données expérimentales

Un total de 24 truies primipares allaitantes, de race Grand Porc Blanc Suisse, ont été réparties en 4 traitements alimentaires : Lact100 (100% du besoin en P digestible et Ca total, 5,9 g P total (Ptot) ; 9,9 g Ca total (Catot) /kg), Lact75 (75% des besoins, 5,3 g Ptot ; 8,3 g Catot /kg), Lact50 (50% des besoins, 4,3 g Ptot ; 6,0 g Catot /kg), Lact50+FTU (Lact50+ 500 FTU/kg de phytase, 4,2 g Ptot ; 6,0 g Catot /kg). Le P phytique et l'activité phytasique végétale étaient de 2,4 g/kg et 208 FTU/kg tous traitements confondus. Le P minéral était sous forme de phosphate monocalcique. Le traitement Lact50+FTU était supplémenté avec 500 FTU/kg de phytase (Quantum Blue 5G, AB Vista,

Marlborough, United Kingdom). L'ingéré alimentaire était quantifié chaque jour. La digestibilité totale apparente du P (ATTD-P) et du Ca (ATTD-Ca) a été mesurée à l'aide d'un marqueur indigestible (célite, 2% dans l'aliment) à partir d'échantillons de fèces récoltés sur 3 jours consécutifs des jours 15 à 17( $\pm 2$ ) de lactation. La durée de la lactation était de  $23 \pm 1$  jours.

### 1.2. Description du modèle

Une approche de modélisation empirique a été mise en œuvre pour prédire ATTD-P et ATTD-Ca. Dans l'expérimentation réalisée, la variation de la teneur en P alimentaire revenait à modifier le taux d'incorporation de P minéral. Ainsi, la teneur en P minéral ingéré a été choisie comme prédicteur principal de l'ATTD-P. La teneur en Ca alimentaire évolue linéairement avec la teneur en P alimentaire, le ratio Ca : P étant contrôlé. Ainsi, le Ca total a été choisi comme prédicteur à l'ATTD-Ca. Les autres variables indépendantes comprennent le P phytique (PP), le P non-phytique végétal (PNPv), la phytase végétale et la quantité de phytase exogène.

Les analyses statistiques ont été réalisées selon la procédure lm du package Stats sur Rstudio (version 4.1.2). Ce modèle linéaire multiple comprenait comme effet fixe : le P minéral ingéré (en g sur toute la lactation) et le Ca total ingéré (en g sur toute la lactation) et la quantité de phytase (FTU/kg d'aliment).

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les modèles (Tableau 1) prédisent l'ATTD-P (Figure 2) et l'ATTD-Ca avec un  $r^2$  de respectivement 84% et 68%. Le PP, le PNPv et