



UNIVERSITÉ  
LAVAL

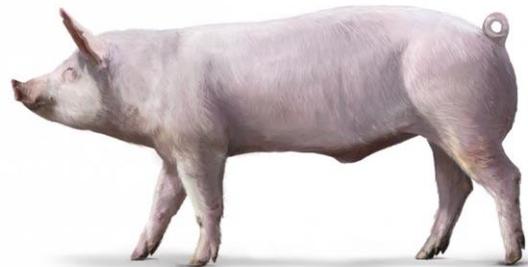


INRAE

AgroParisTech 

# Modulation par le zinc de la digestibilité du phosphore et du calcium zinc en présence de phytases chez le porc : approche par méta-analyse

Julien Labarre



En collaboration avec  
Philippe Schmidely  
Christelle Loncke  
Marie-Pierre Letourneau-Montminy

# Introduction

---

L'importance du  
**phosphore**

« Un élément clé de la  
sécurité alimentaire »  
*Dourmad et al., 2021*

**Aucun substitut**

**Les  
problématiques  
phosphore**

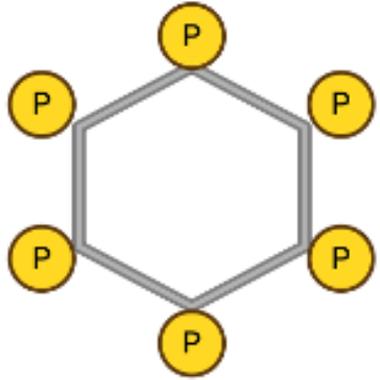
Ressource limitée et non  
renouvelable des  
phosphates

Impact environnemental  
du P

**Solution**

Augmenter l'utilisation du P des matières  
végétales

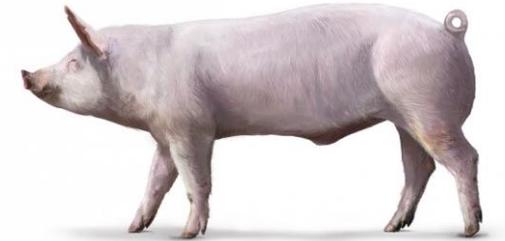
# P phytique



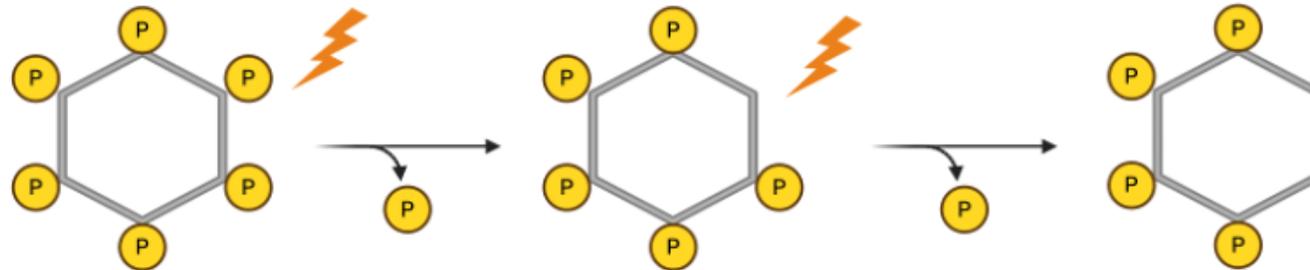
**50 à 70 %** du P des  
matières premières  
végétales



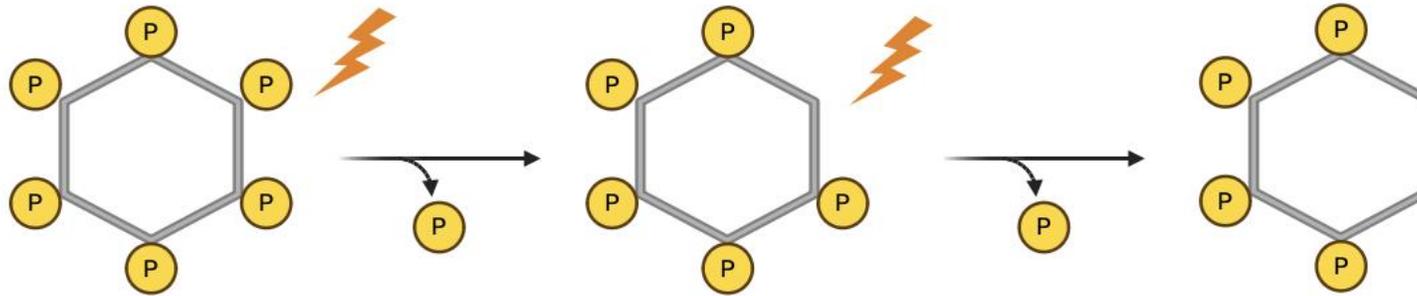
**Seulement 20% est disponible**



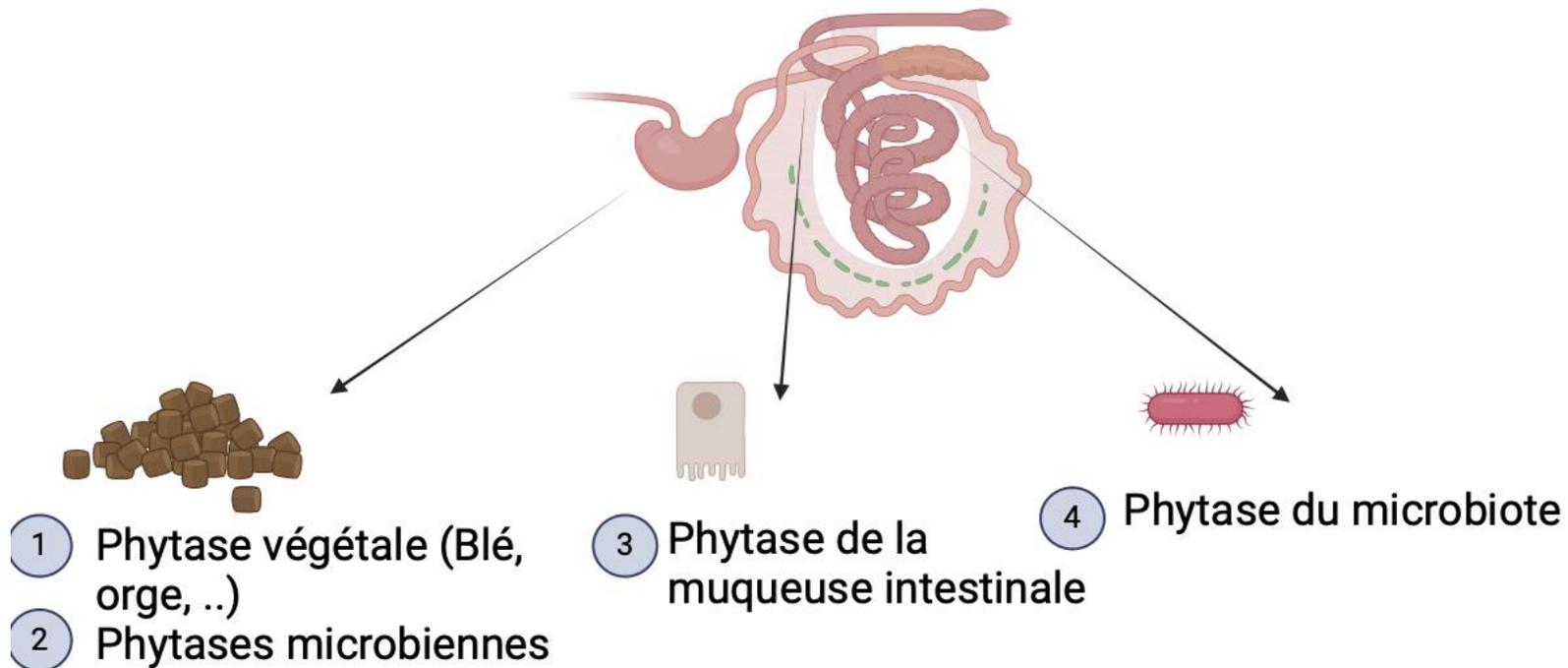
Hydrolyse des P phytiques par les  
phytases



# Différentes phytases

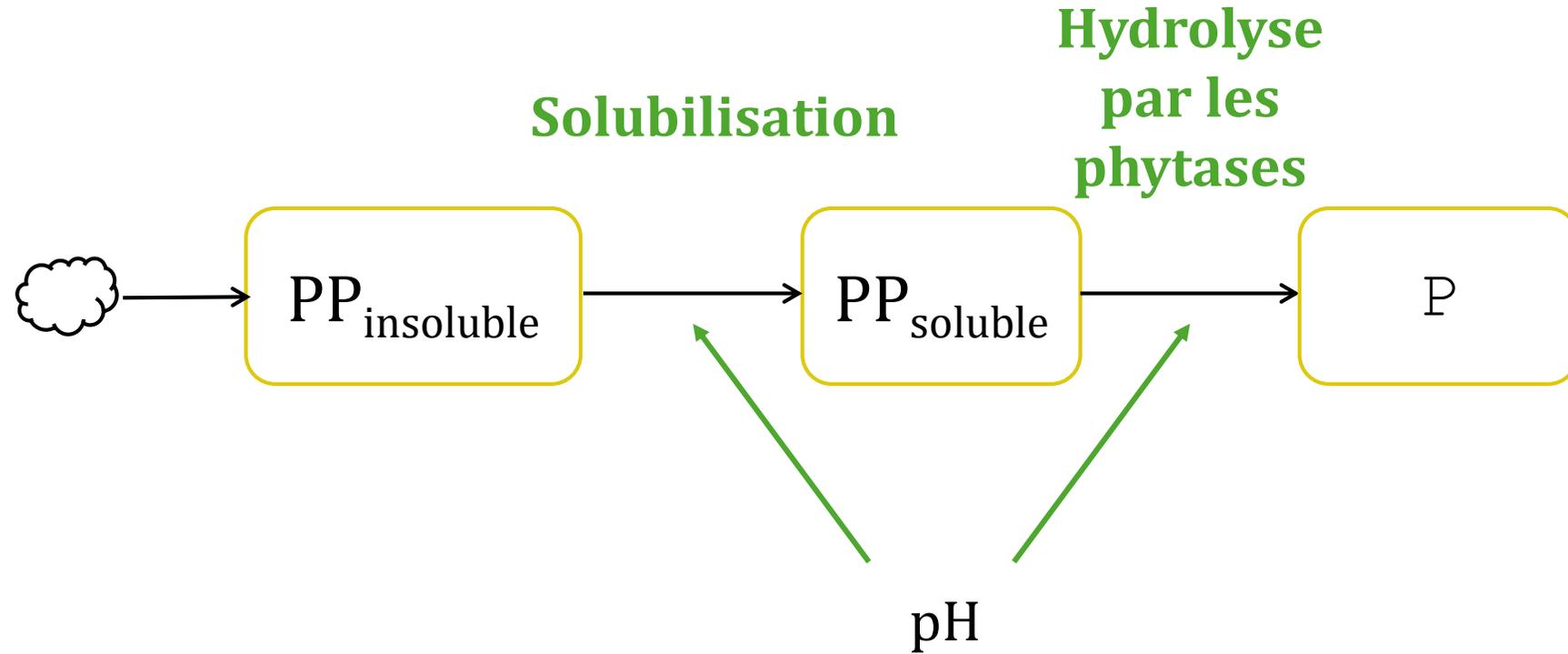


**4 sources de phytase : 1 mécanisme d'action**



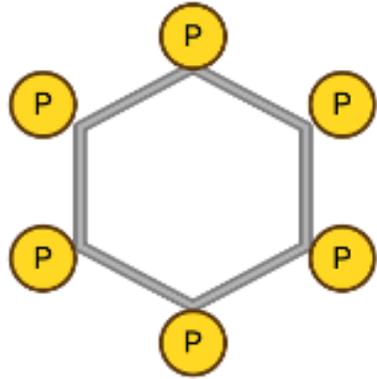
# L'hydrolyse du P phytique

---

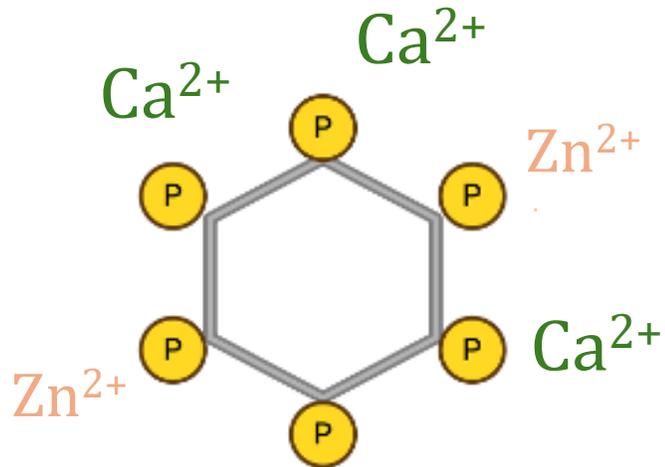


# P phytique peut capter certains cations

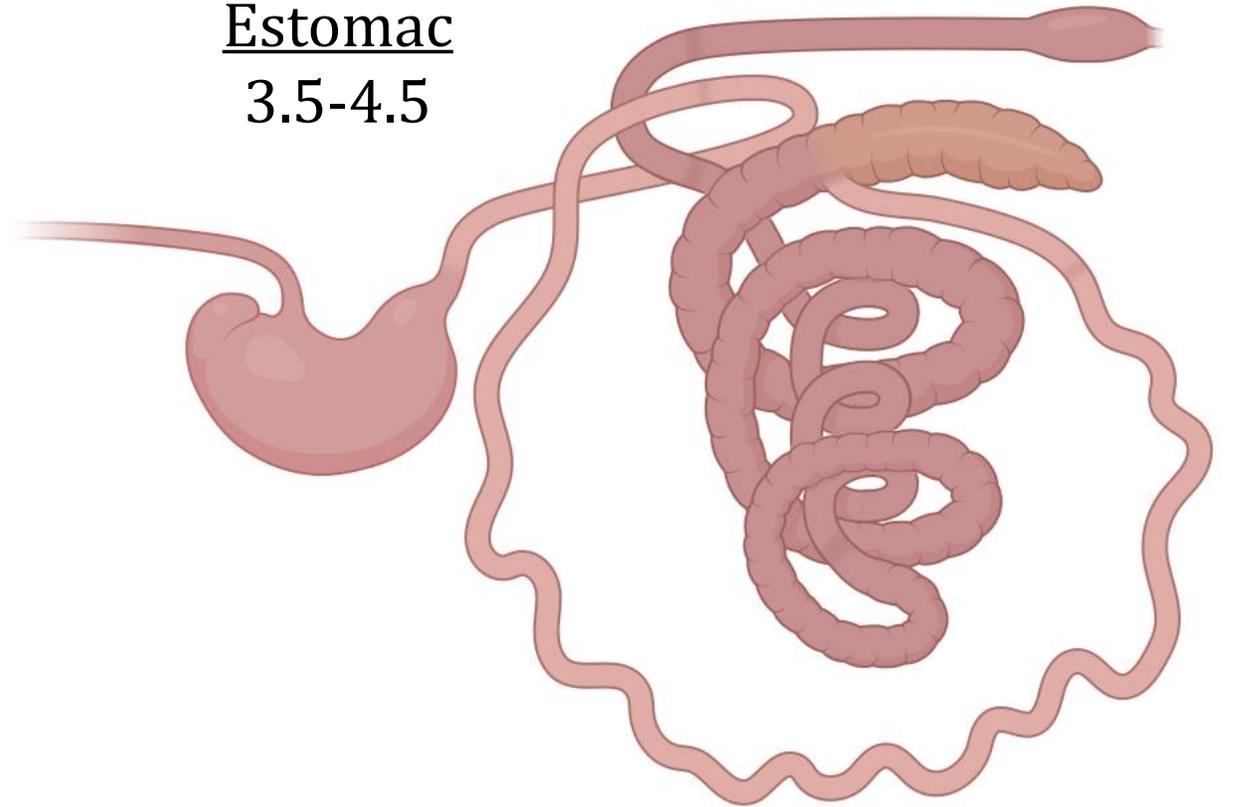
pH < 5



pH > 5

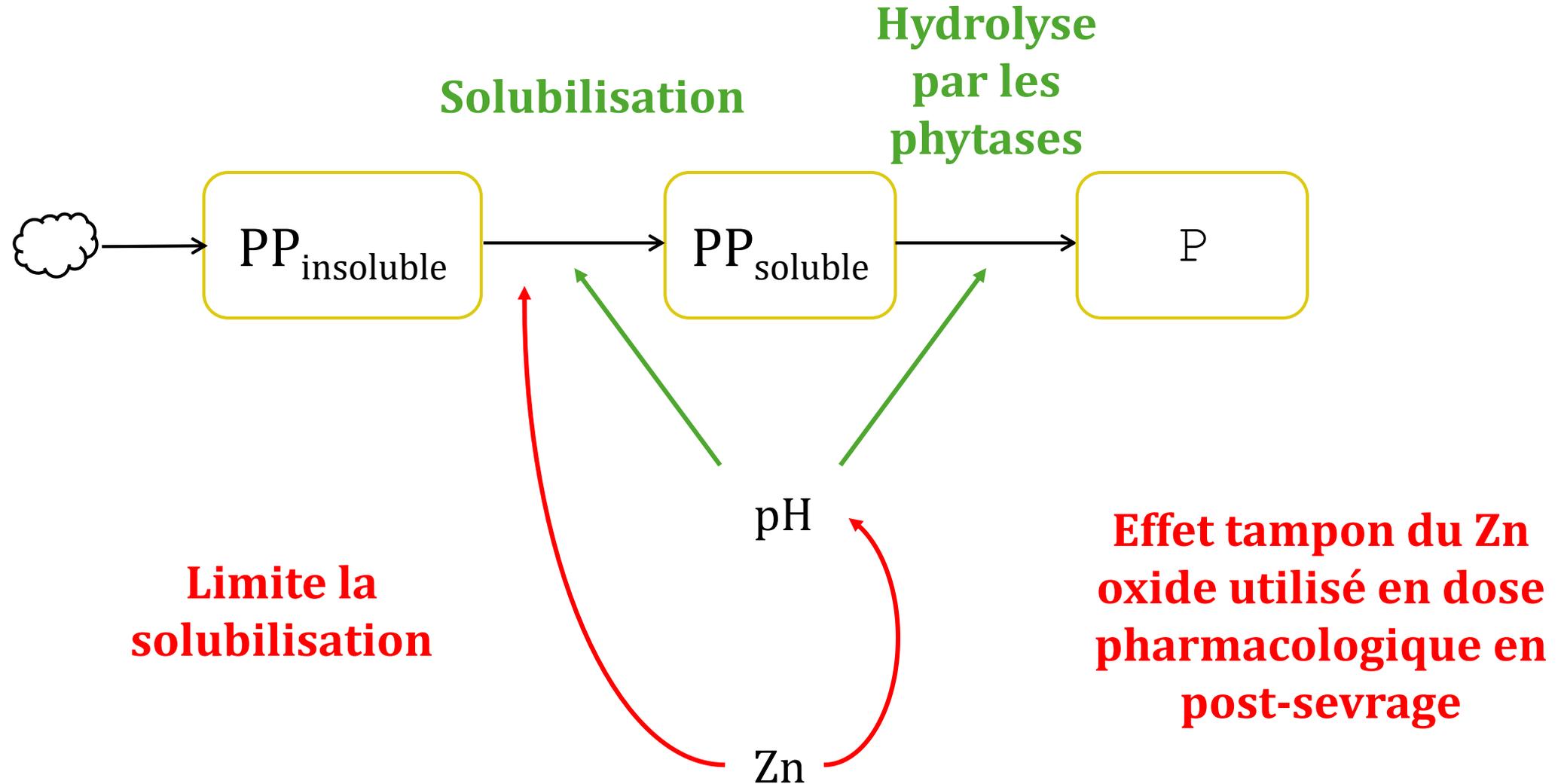


Estomac  
3.5-4.5



Intestin grêle  
6.5-7.5

# L'hydrolyse du P phytique



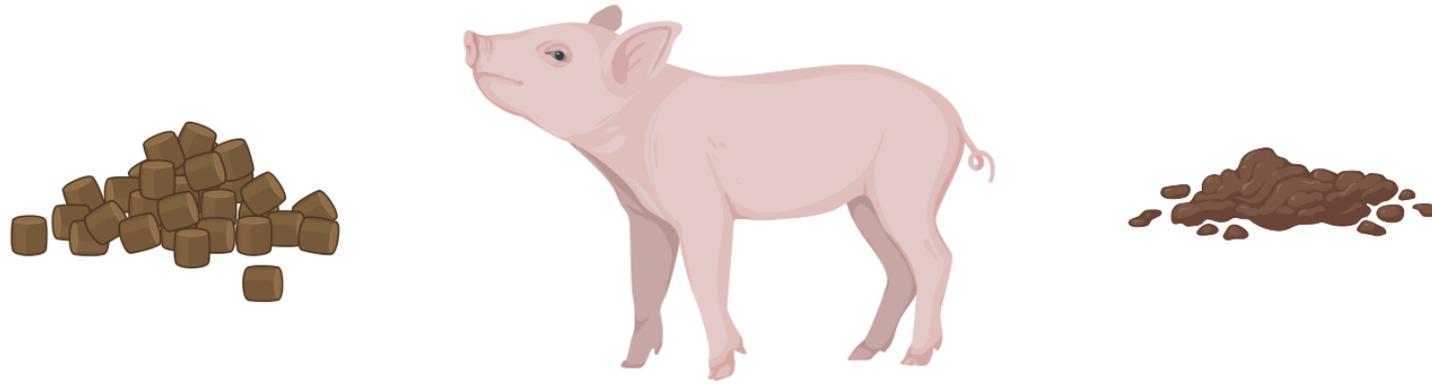
# Hypothèse

---

Le zinc diminue la digestibilité du phosphore en limitant la possibilité de dégradation du P phytique par les phytases microbiennes

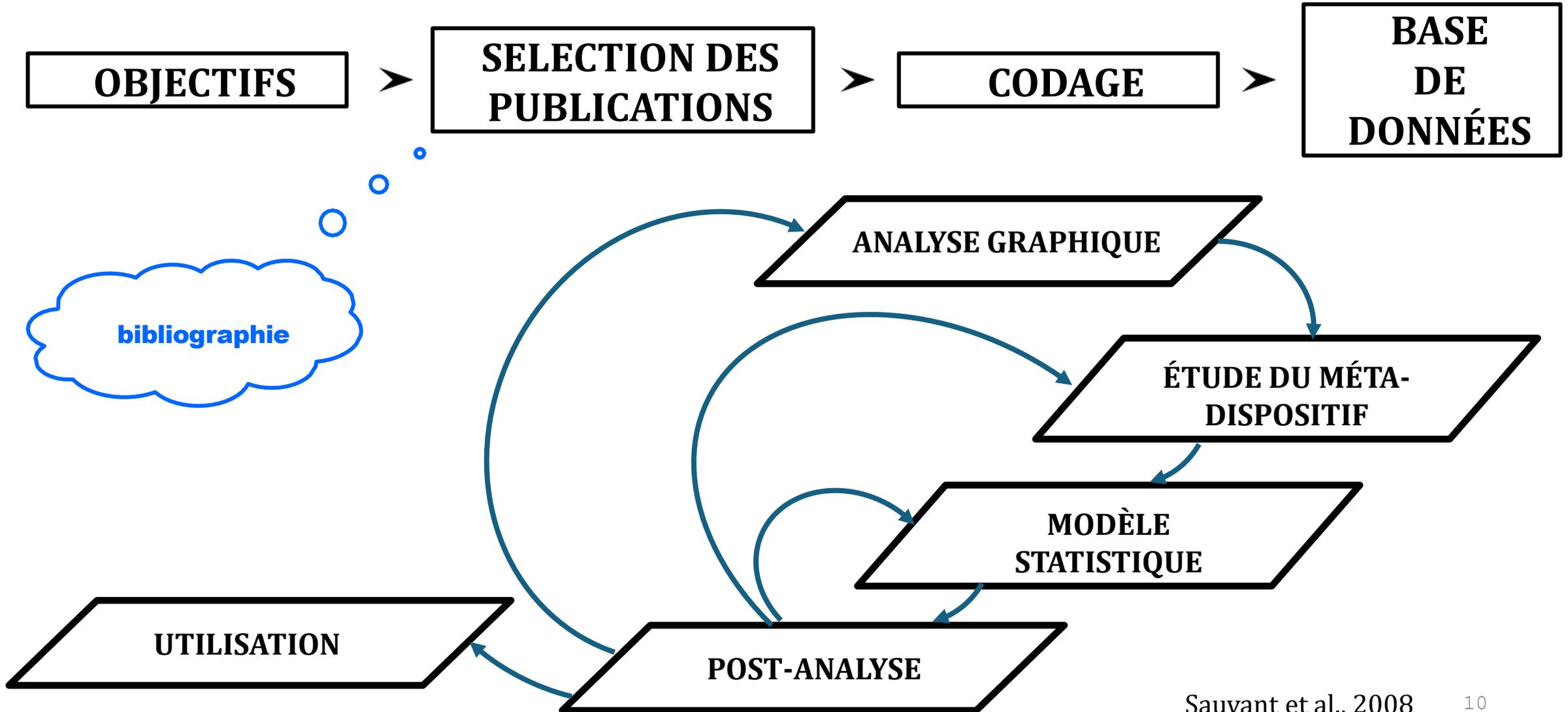
# Digestibilité

---



$$\text{Digestible P (g/kg)} = \frac{P \text{ ingéré} - P \text{ feces}}{P \text{ ingéré}}$$

# Processus méta-analytique



# Matériel et méthode

---

## OBJECTIFS



ÉTUDIER L'EFFET DU ZINC SUR LA  
DIGESTIBILITÉ DU PHOSPHORE ET DU  
CALCIUM

# Matériel et méthode

---

**OBJECTIFS**



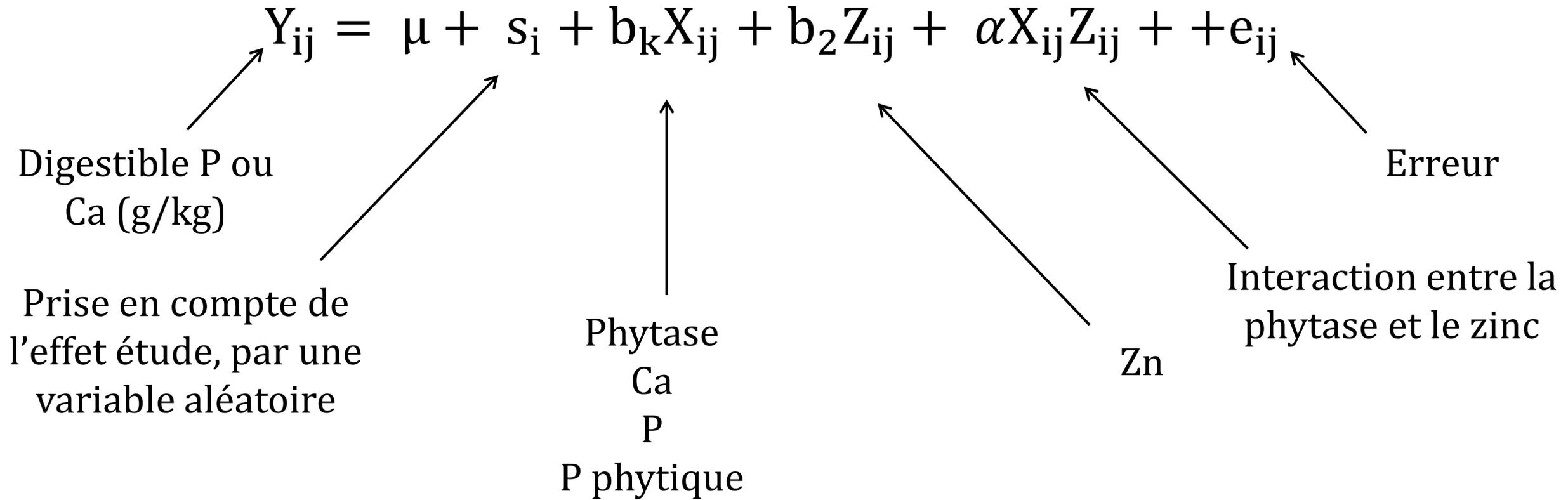
**SELECTION DES  
PUBLICATIONS**

**bibliographie**

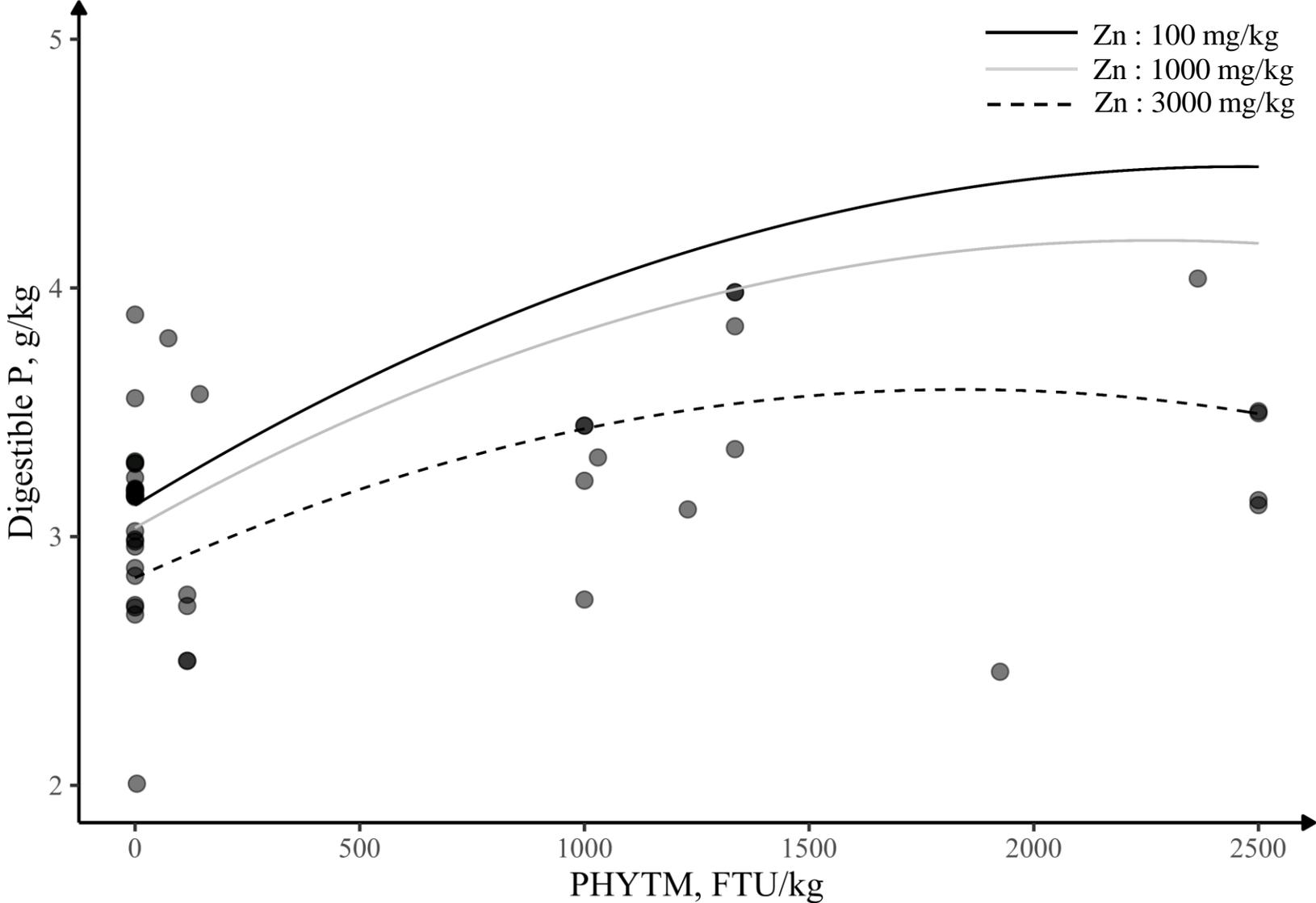
1. « porc », « phytase » et « zinc » sur The Web Of Science, PubMed et Science Direct
2. Critères d'inclusion :
  - A. Quantification de la digestibilité du P et du Ca
  - B. Composition alimentaire rapportée
  - C. Supplémentation en phytases inférieure à 5000 FTU/kg

# Modèle statistique

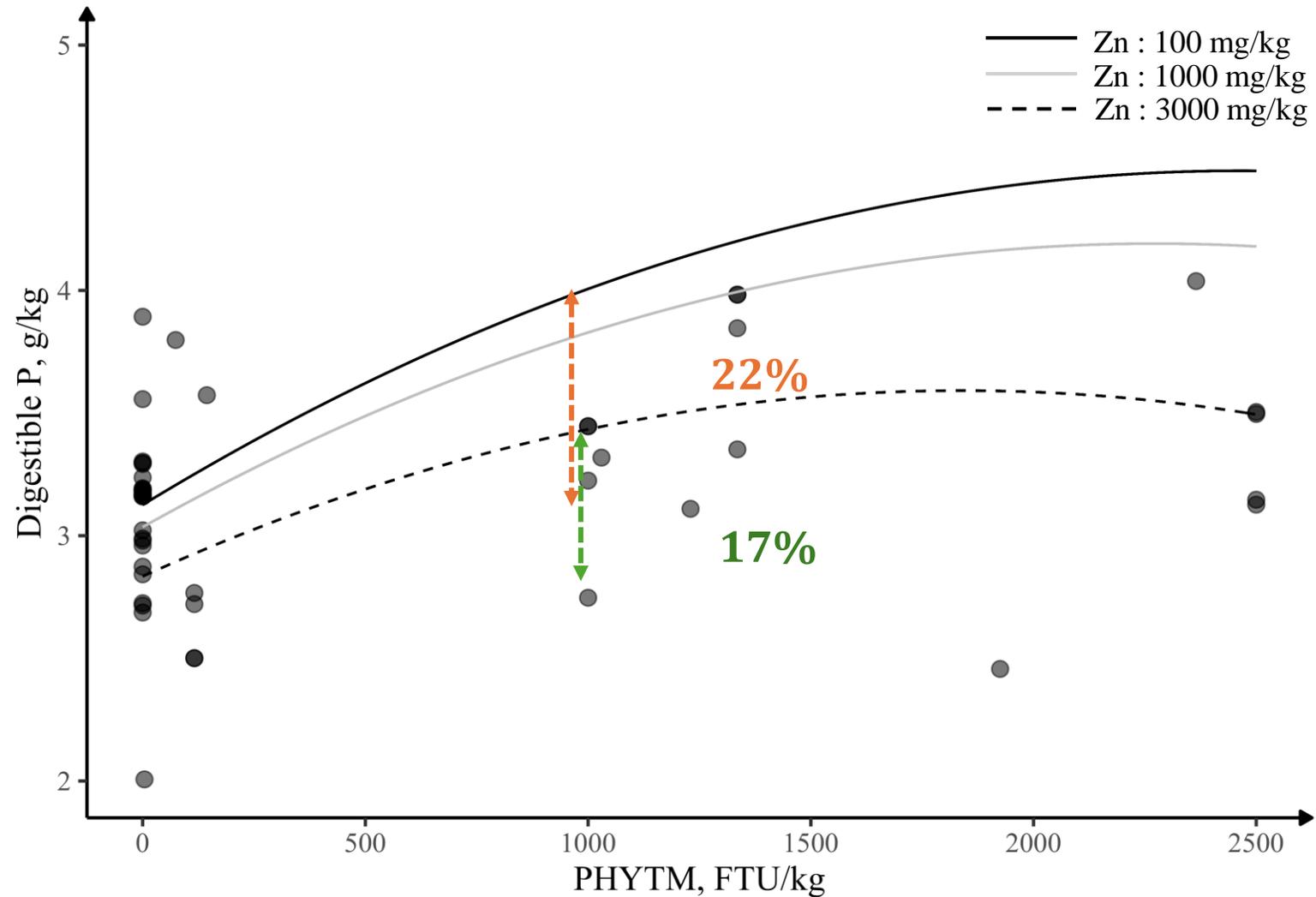
---



# Résultats



# Résultats

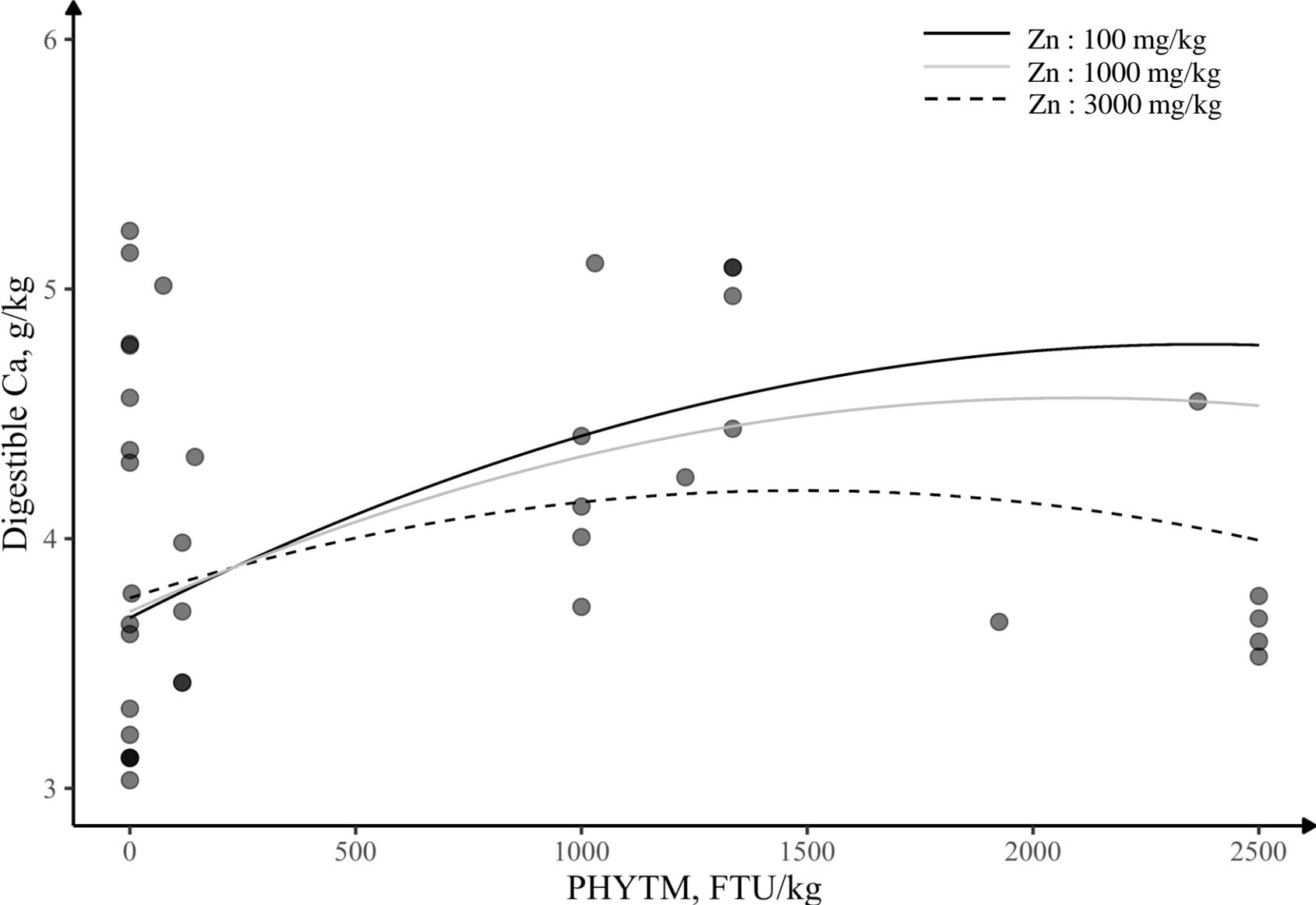


Dig P (g/kg)	Coefficient	<i>P</i>
Constante	-0.299	0.58
Zinc	-0.01	<0.001
PHYTM	0.111	<0.001
PHYTM <sup>2</sup>	-0.02	<0.001
P	0.529	<0.001
Zinc x PHYTM	-0.001	0.09

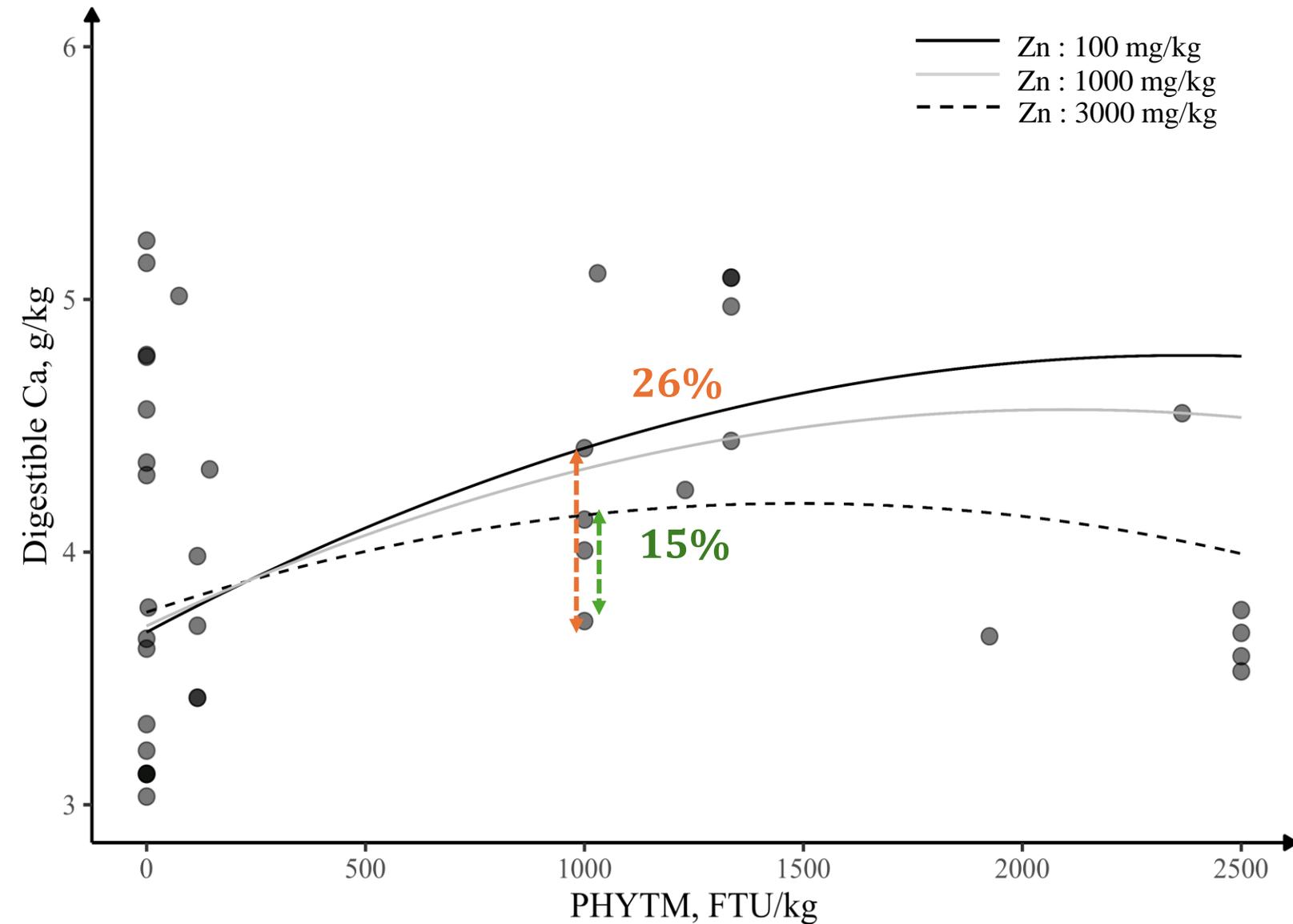
$R^2 = 0.92$  ; RMSE = 0.28

Zinc = 100 mg  
PHYTM = 100 FTU

# Résultats



# Résultats



Dig Ca (g/kg)	Coefficient	<i>P</i>
Constante	3.992	0.03
Zinc	0.002	0.08
PHYTM	0.093	<0.001
PHYTM <sup>2</sup>	-0.002	<0.001
Ca	0.522	<0.001
PP	-1.965	0.005
Zinc x PHYTM	-0.001	<0.001

$R^2 = 0.96$  ;  $RMSE = 0.26$

# Discussion

---

- Les résultats sont en accords avec les hypothèses sous-jacentes, c'est-à-dire les effets tampons du ZnOxide et la chélation du PP par le Zn
- Plus de données sont nécessaires afin de valider le phénomène
- Les effets long-terme ? Est-ce qu'un animal qui subit un traitement au ZnOxide en post-sevrage aura une minéralisation osseuse plus faible ?

# Conclusion

---

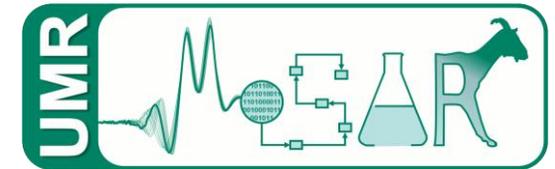
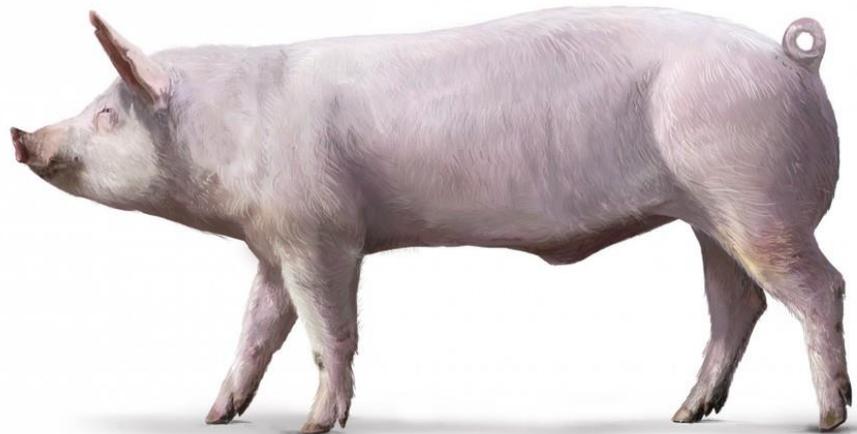
- Les doses pharmacologiques de zinc réduisent la digestibilité du P en réduisant l'efficacité de la phytase. Le même phénomène est observé avec le Ca.
- Plus d'études sont nécessaires afin de valider les mécanismes sous-jacents qui expliquent cette moindre digestibilité
- L'utilisation de la méta-analyse nous permet de mettre en évidence un manque de connaissances nécessitant l'utilisation d'autres outils tels que la modélisation mécaniste, des essais *in-vivo* ou *in-vitro* afin de confirmer nos hypothèses

# Remerciements

---



*Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation*



[Julien.labarre.1@ulaval.ca](mailto:Julien.labarre.1@ulaval.ca)