

# Effet d'un régime sans phosphate supplémenté en phytase sur les performances de croissance et la minéralisation des porcs en croissance

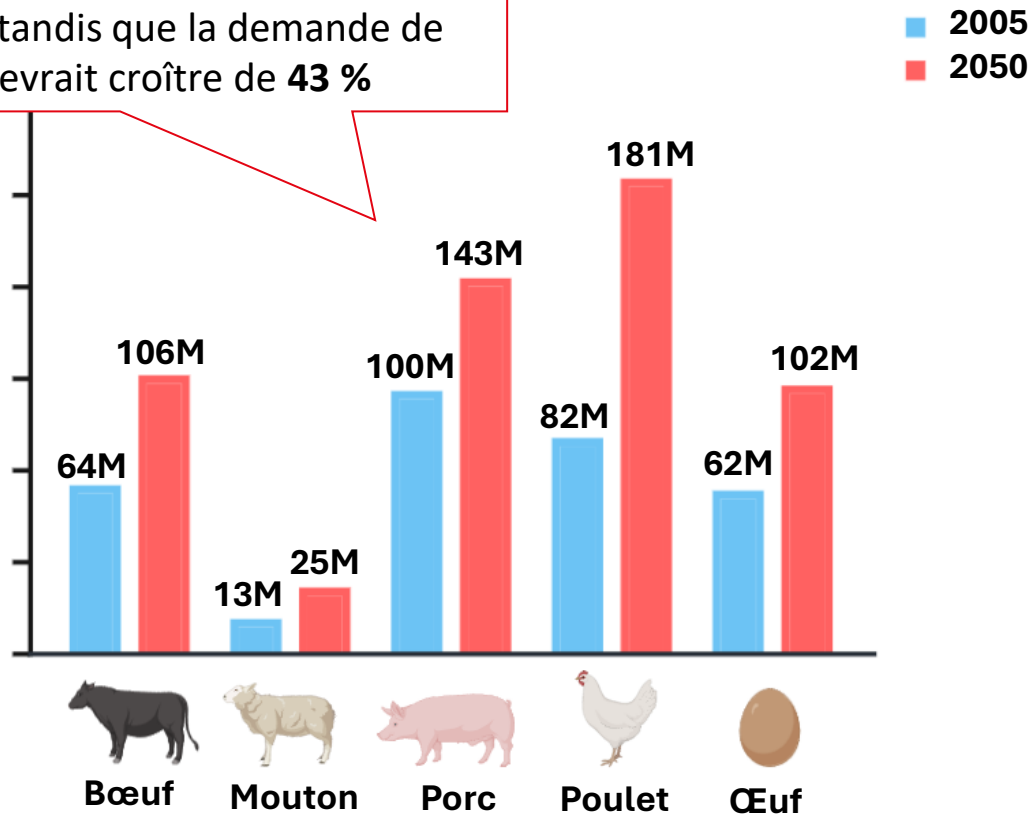
---

COQUIL Nicolas, LETOURNEAU-MONTMINY Marie-Pierre

11/03/3026

# Production porcine

D'ici **2050**, la population mondiale devrait augmenter de **30 %**, tandis que la demande de viande porcine devrait croître de **43 %**

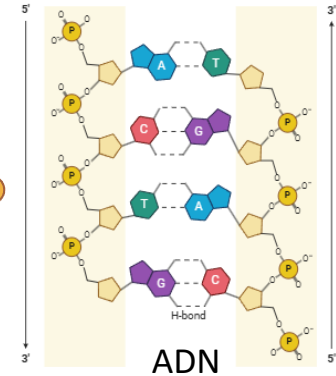
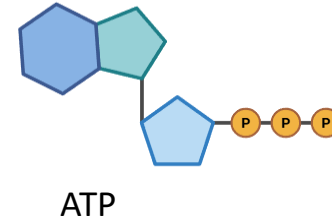


# Importance du phosphore

P

« Le P est un des 6 éléments essentiels à la vie »  
(Makoto et al., 2021)

**Non-substituable !**



60% de  
l'aliment

Forme non  
phytique

30  
%

Forme  
phytique

70  
%



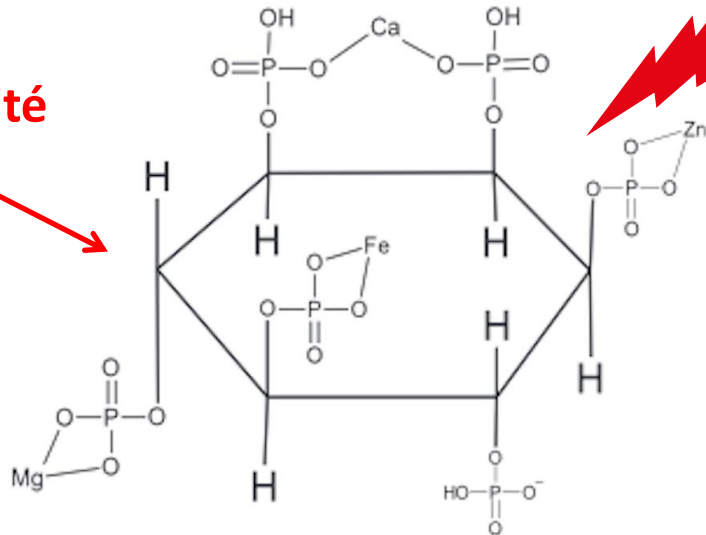
Nous **ne couvrons pas** les besoins de nos animaux en  
phosphore d'origine végétale



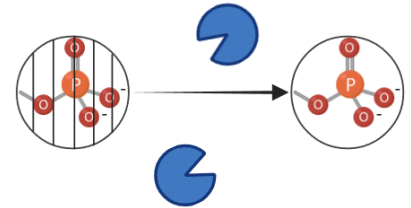
# Rôle de la phytase

La première forme d'apport de phosphore est d'origine **végétale**

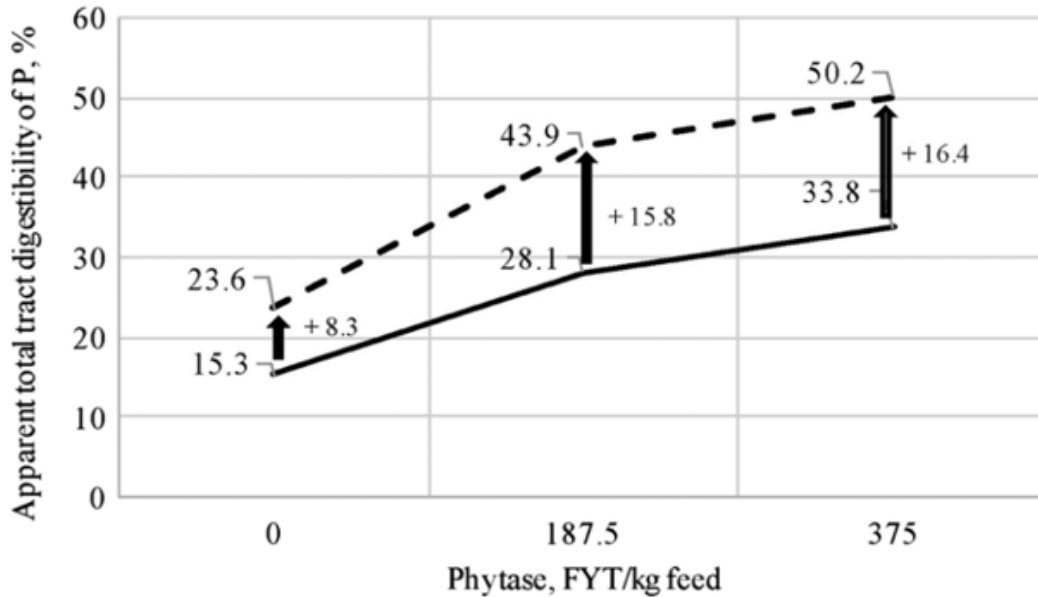
**Faible  
absorbabilité**



**Phytase**

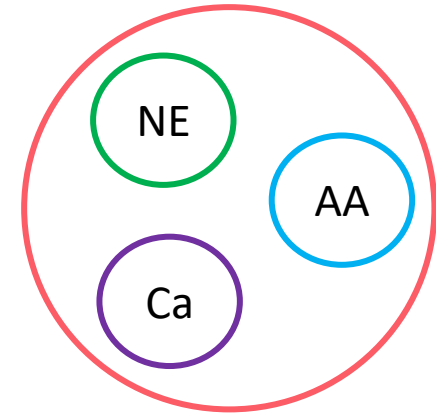


# Effet de la phytase sur les nutriments

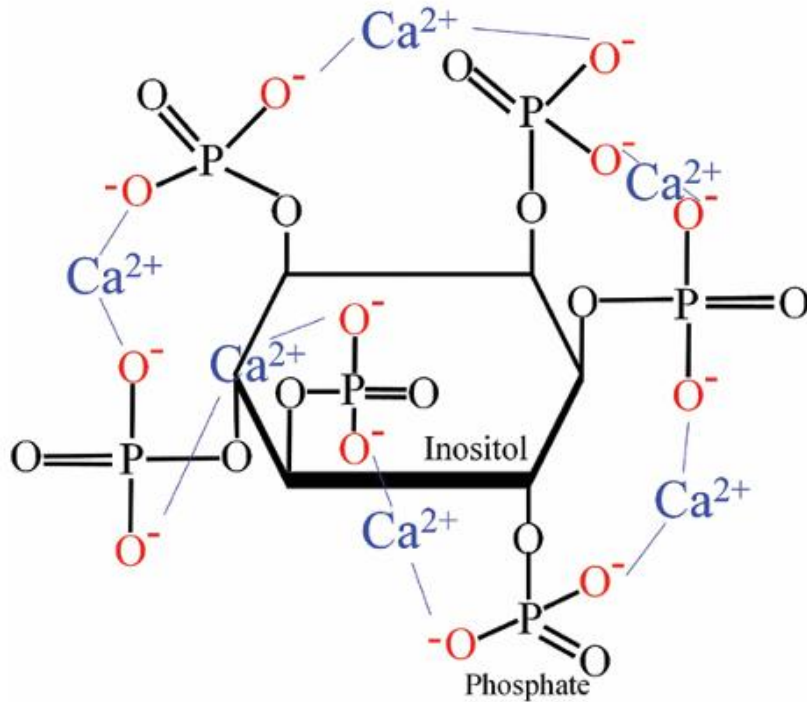


*Dourmad et al., 2020*

**Augmente la digestibilité du P ainsi que d'autres nutriments**



# Impact du phytate sur le calcium



Il faut prendre en compte l'action de la phytase sur la digestibilité du Ca

**Formation de complexe insoluble non digestible avec du Ca**

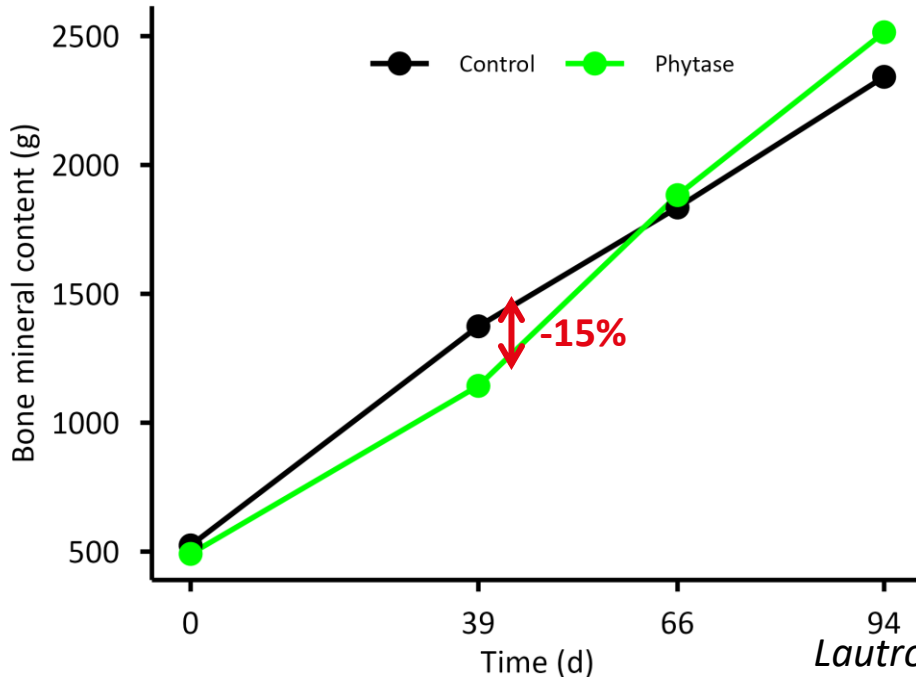
## Aliment Lautrou et al., 2020

Evolution du niveau de phytase au cours de la croissance

	Phase 1		Phase 2		Phase 3	
	100%	PhytM	100%	PhytM	100%	PhytM
Phytase, FTU/kg	0	750	0	686	0	390
MCP, g/kg	18.7	0	8.5	0	6.3	0
Total Ca, %	1	0.64	0.63	0.53	0.58	0.49
ATTD P, %	0.43	0.26	0.26	0.26	0.22	0.22
Total Ca / ATTD P	2.3	2.5	2.4	2	2.6	2.2

# Alimentation sans phosphate

La nouvelle génération permet de formuler des régimes sans phosphate, tout en maximisant les performances de croissance malgré une déminéralisation en début de phase de croissance

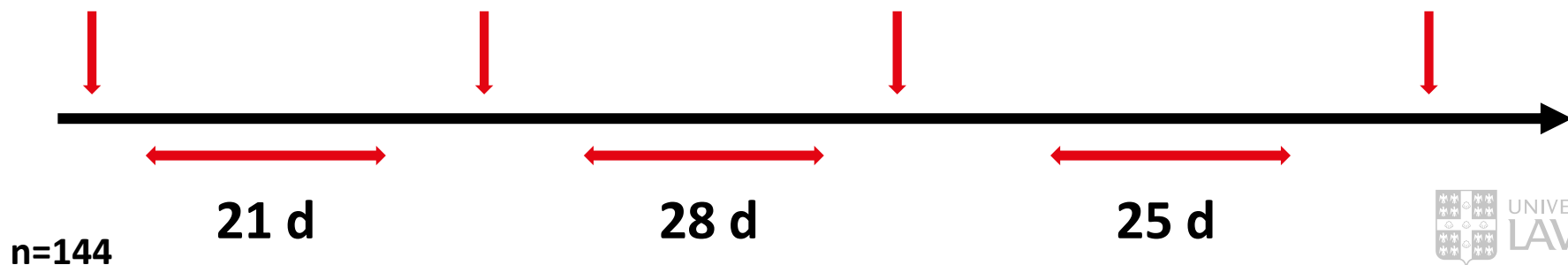


**L'alimentation sans phosphate, avec un niveau plus élevé de phytase en début d'engraissement affecte-t-elle la croissance osseuse ?**

# Design expérimental

**NRC****Control****High****Phytase**

**100%** des besoins en Ca et P selon NRC (2012)    **100%** des besoins en Ca et P selon Lautrou et al. (2020)    **150%** des besoins en Ca et P selon Lautrou et al. (2020)    **Pas de phosphate + 1 000 FTU** de phytase

**35kg**  
DXA**55kg**  
DXA**88kg**  
DXA**125kg**  
DXA head

# Design expérimental

## Composition corporelle

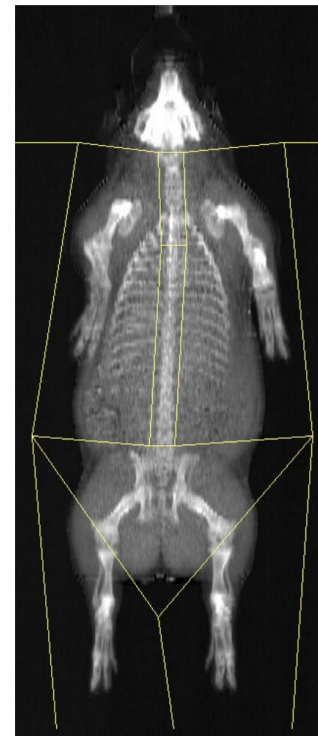
Données: Poids vifs, tissus mous, et contenu minéral osseux (CMO)

### Composition chimique

Exemple:  $P = -9.819 + 0.145 \times CMO + 0.003 \times \text{tissus maigres}$

Données : P et Ca du corps entier, etc.

*Kasper et al., 2021*



# Aliments



	Phase 1				Phase 2				Phase 3			
	NRC	100%	150%	PhytM	NRC	100%	150%	PhytM	NRC	100%	150%	PhytM
Phytase, FTU/kg	500	500	500	1000	380	315	500	1000	315	230	500	1000
MCP, g/kg	0	2.88	12.4	0	0	0	3.42	0	0	0	1.16	0

# Aliments



	Phase 1				Phase 2				Phase 3			
	NRC	100%	150%	PhytM	NRC	100%	150%	PhytM	NRC	100%	150%	PhytM
Phytase, FTU/kg	500	500	500	1000	380	315	500	1000	315	230	500	1000
MCP, g/kg	0	2.88	12.4	0	0	0	3.42	0	0	0	1.16	0
Total Ca, %	0.64	0.86	1.30	0.83	0.54	0.56	0.83	0.78	0.5	0.53	0.79	0.84
ATTD P, %	0.27	0.32	0.48	0.31	0.22	0.21	0.31	0.29	0.19	0.17	0.26	0.28
Total Ca / ATTD P	2.35	2.71	2.71	2.71	2.41	2.70	2.70	2.70	2.56	3.02	3.02	3.02

**Régime à base de maïs et de tourteau de soja, isoénergétique et isoprotéique**

# Modèle statistique

## Modèle linéaire mixte avec effet répété

Logiciel R studio version R 4.3.2 avec le package nlme

Effet fixe : temps, traitement

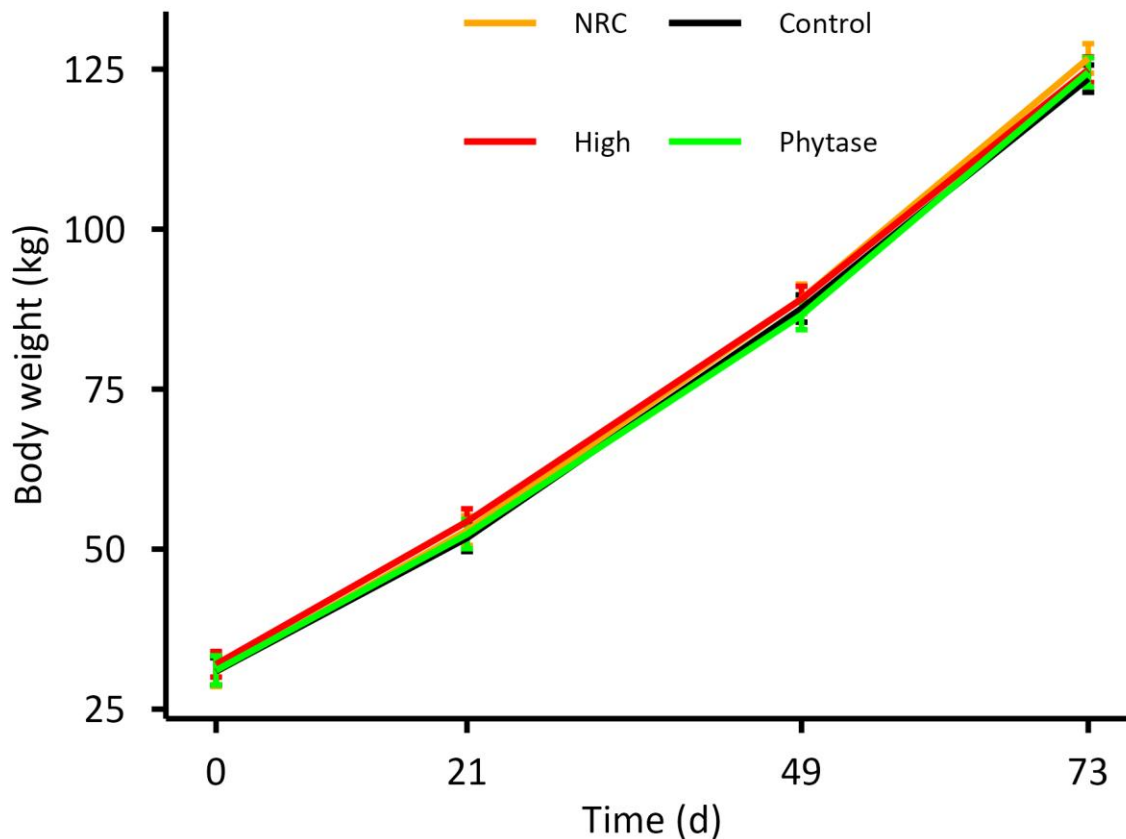
Effet aléatoire : Individu

Effet répété des individus

$P < 0,05$  : significatif ;  $0,05 < P < 0,1$  : tendance ;  $P > 0,1$  : non significatif

# Performance de croissance

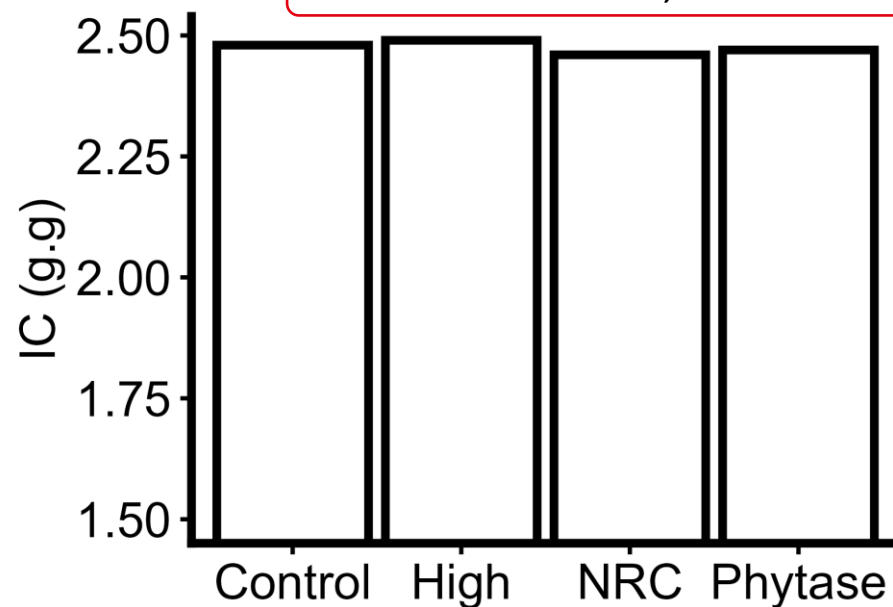
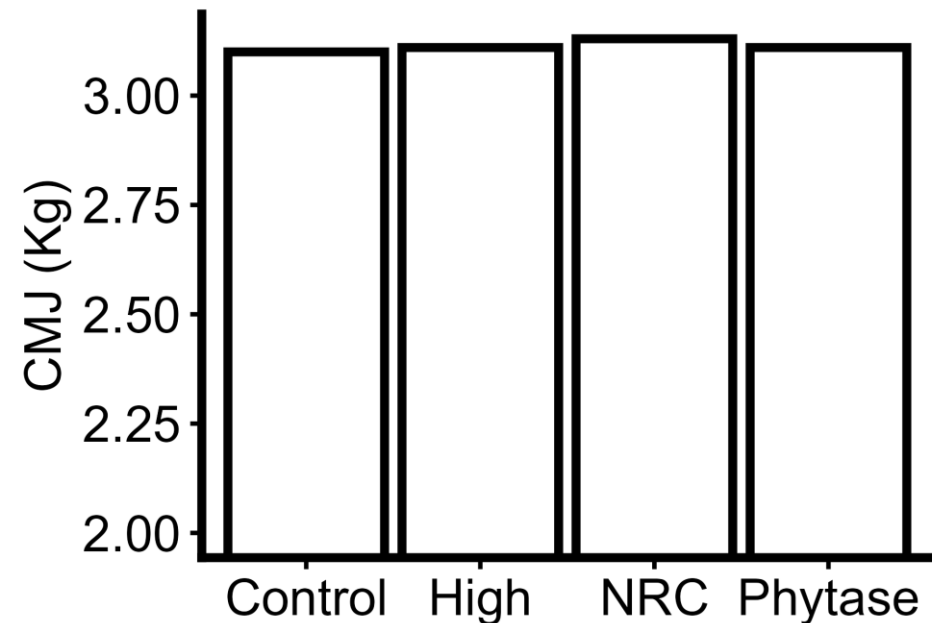
Temps x Traitement; P NS



En accord avec *Lautrou et al. (2021)* et *Lin et al. (2026)*, nos résultats n'ont montré **aucun effet** du traitement sur les **performances de croissance** lorsque de la phytase, a été ajoutée à un régime sans phosphate, à 1000 FTU/kg

# Performance de croissance

Traitement; P NS



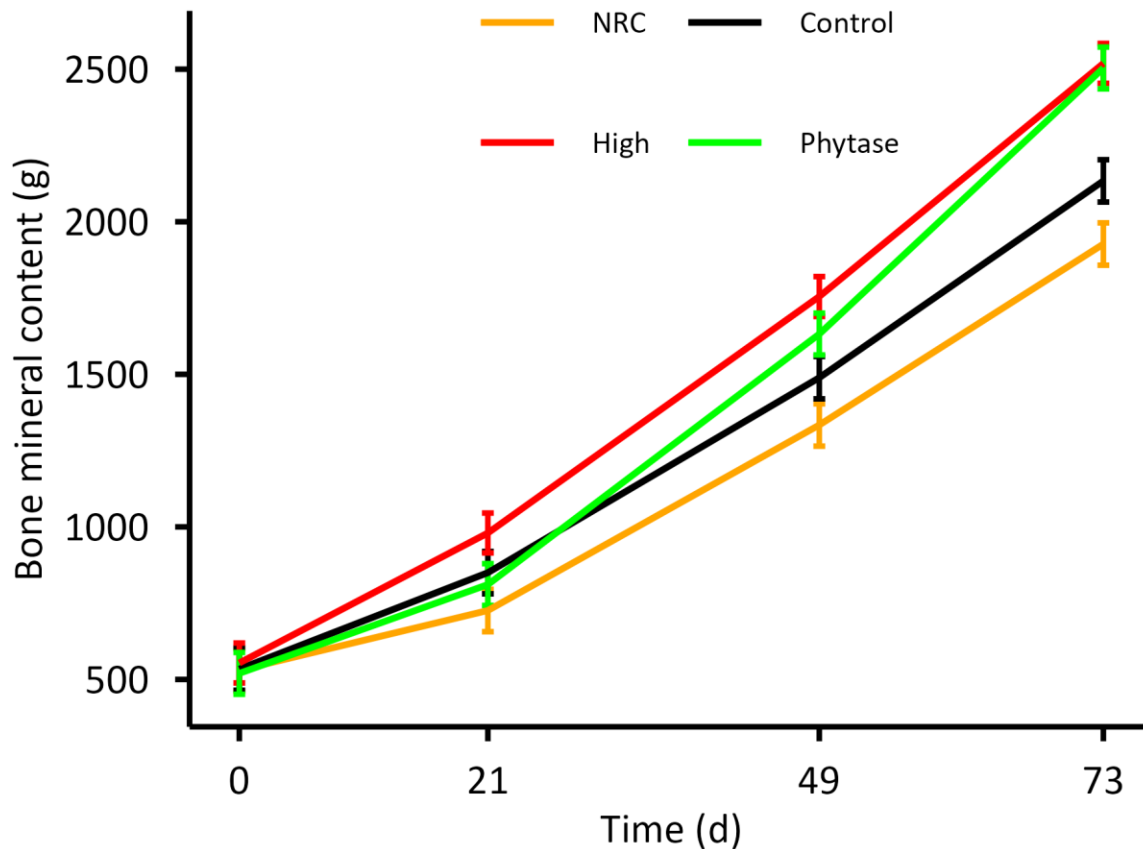
En accord avec *Lautrou et al. (2021)* et *Lin et al. (2026)*, nos résultats n'ont montré **aucun effet** du traitement sur **l'ingestion ni sur l'indice de consommation** lorsque de la phytase, a été ajoutée à un régime sans phosphate, à 1000 FTU/kg

# Contenu minéral osseux

Temps x Traitement;  $P < 0,05$

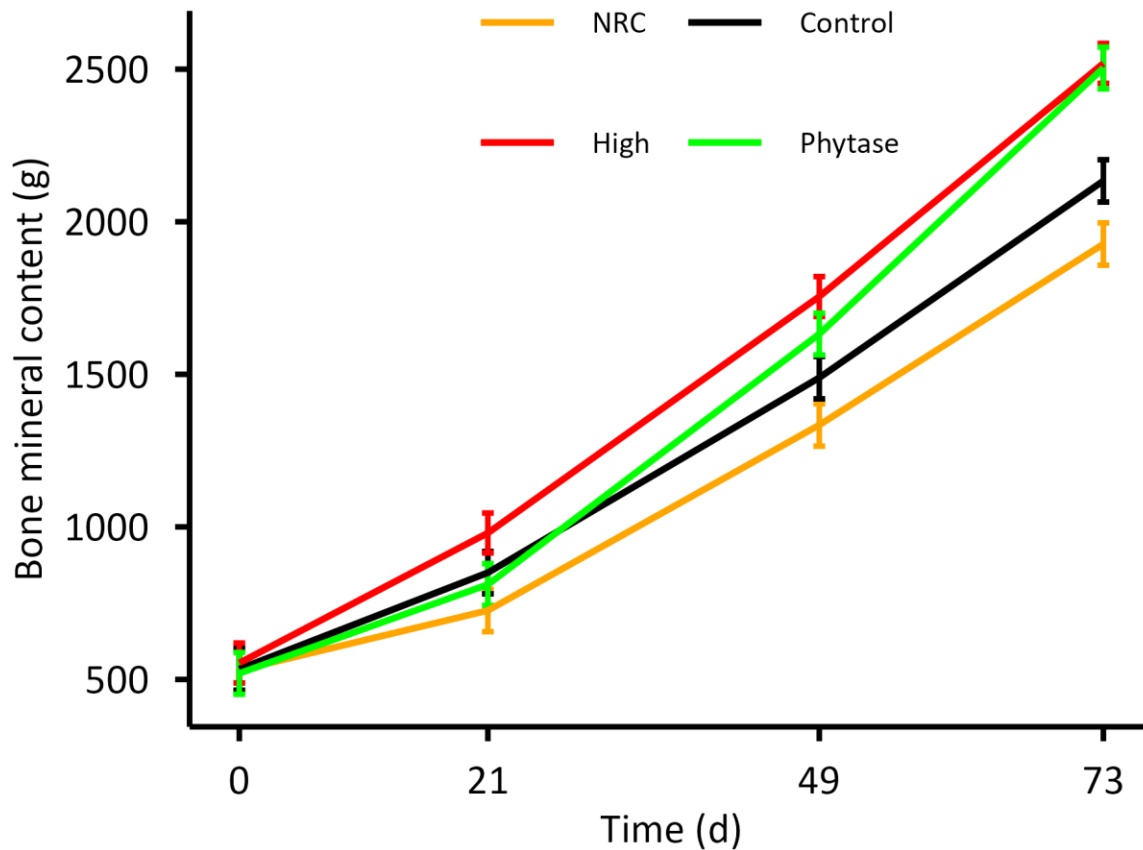
**Aucun impact négatif** sur la minéralisation osseuse.

En accord avec Lautrou (2021), **aucun effet négatif** sur la minéralisation osseuse n'a été observé à l'abattage avec des niveaux de phytase de 300 à 750 FTU



# Contenu minéral osseux

Temps x Traitement;  $P < 0,05$



À la fin de la période d'engraissement, le **CMO** était **similaire** entre les traitements 150 % et PhytM

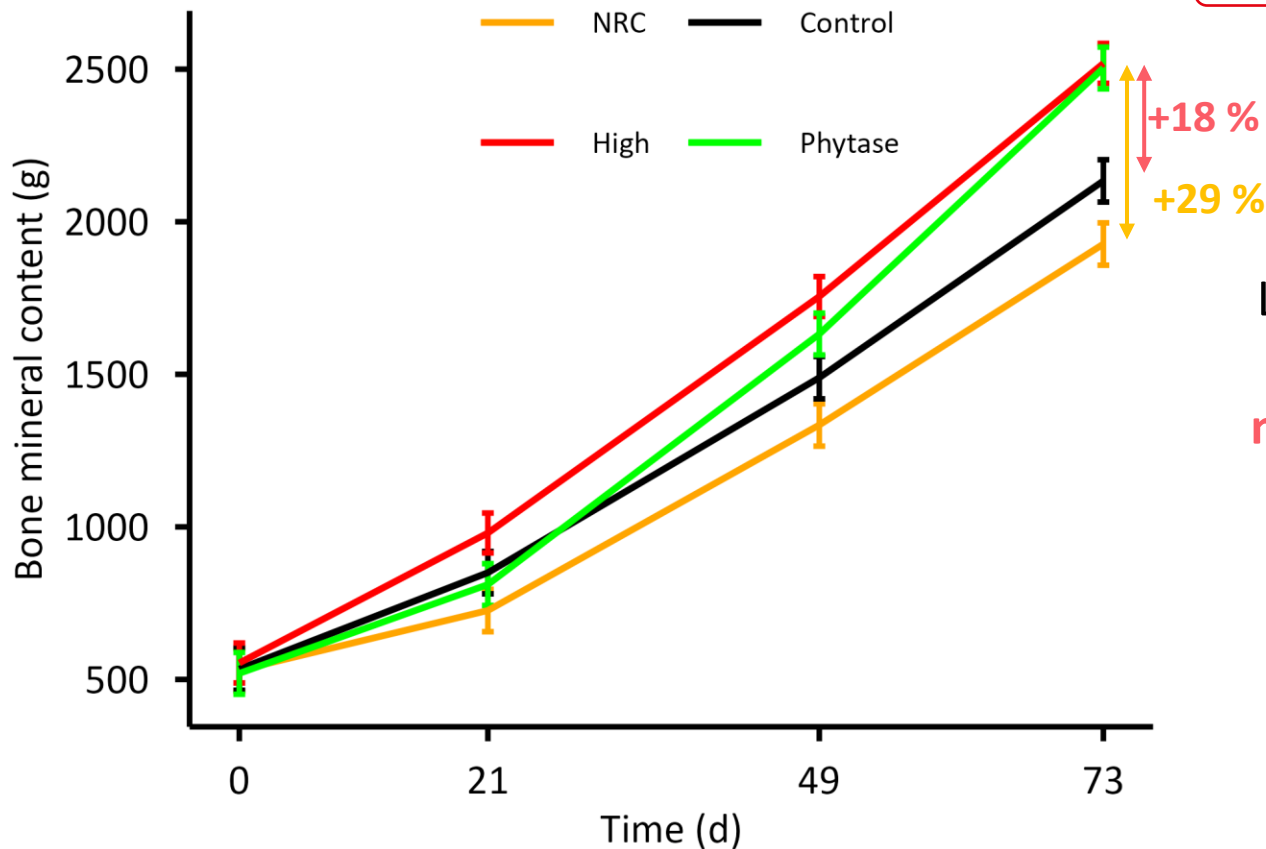
# Contenu minéral osseux

*Lin et al. (2026)* ont rapporté une **minéralisation osseuse réduite** ; leur régime contenait **seulement 600 FTU** de phytase ainsi qu'un **ratio Ca/P ATTD plus élevé**

Ces résultats soulignent l'importance de fournir des **niveaux suffisants** de phytase afin de couvrir les besoins en phosphore et de maintenir la minéralisation osseuse chez le porc

# Contenu minéral osseux

Temps x Traitement;  $P < 0,05$



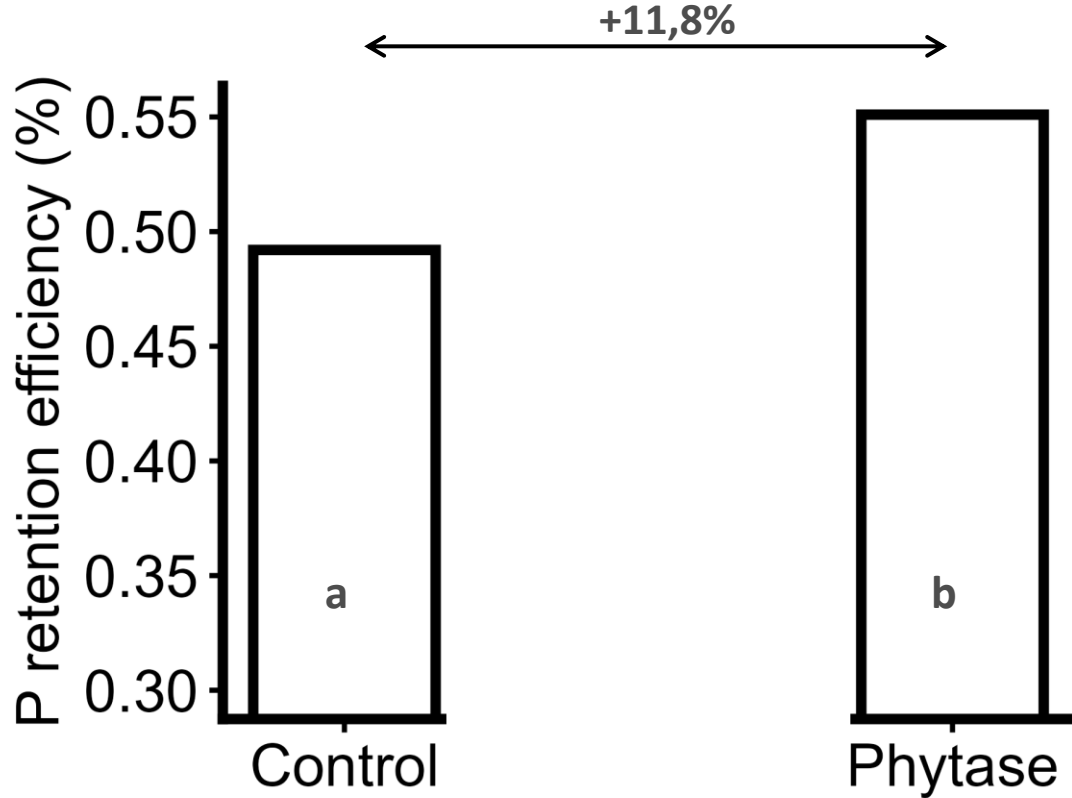
Le traitement 100 % et NRC ont montré une **minéralisation osseuse plus faible** à la fin de la période d'engraissement

# Contenu minéral osseux

*Vier et al. (2019)* et *Williams et al. (2024)* ont estimé qu'il fallait fournir **130 % du P STTD recommandé par le NRC 2012** pour **maximiser la minéralisation** sans impacter les performances de croissance.

Ces résultats valident ceux de notre étude et soulignent **l'importance d'ajuster les apports en P digestible** afin d'optimiser la minéralisation osseuse tout en maintenant une croissance optimale chez le porc.

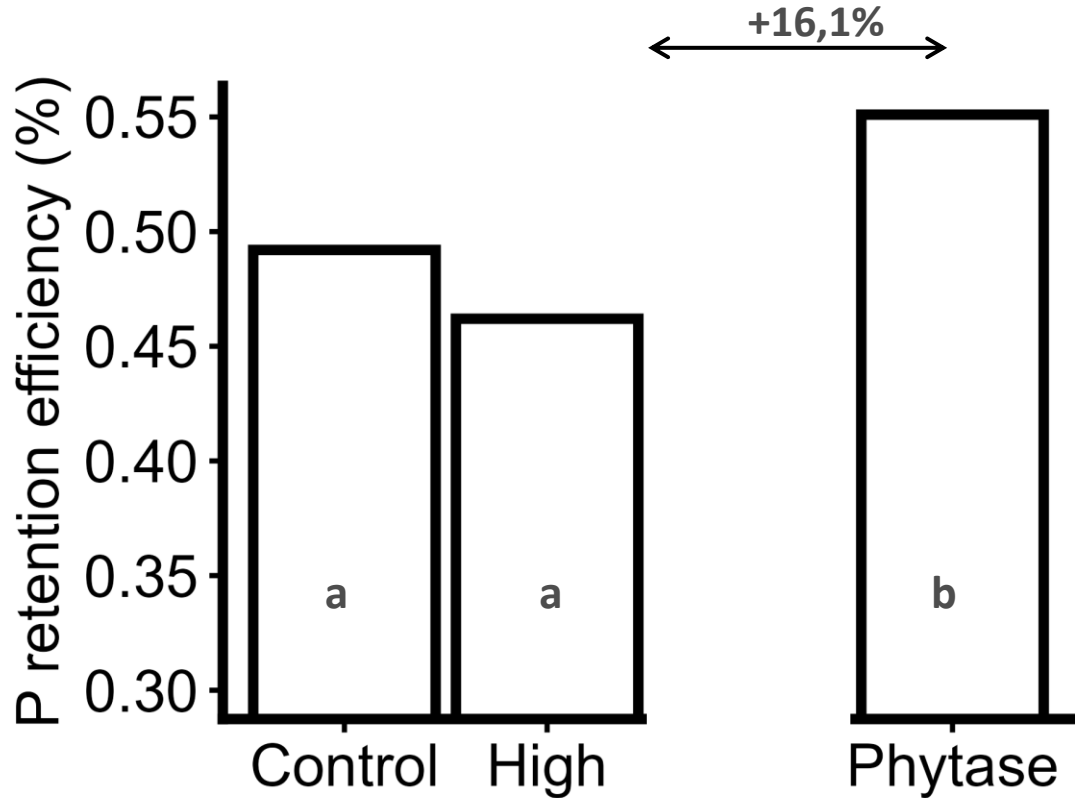
# Efficiency du phosphore



Traitement;  $P < 0,05$

En comparaison au traitement phytase, l'ingestion de phosphate a été augmentée de **5,9 g/j** pour le contrôle

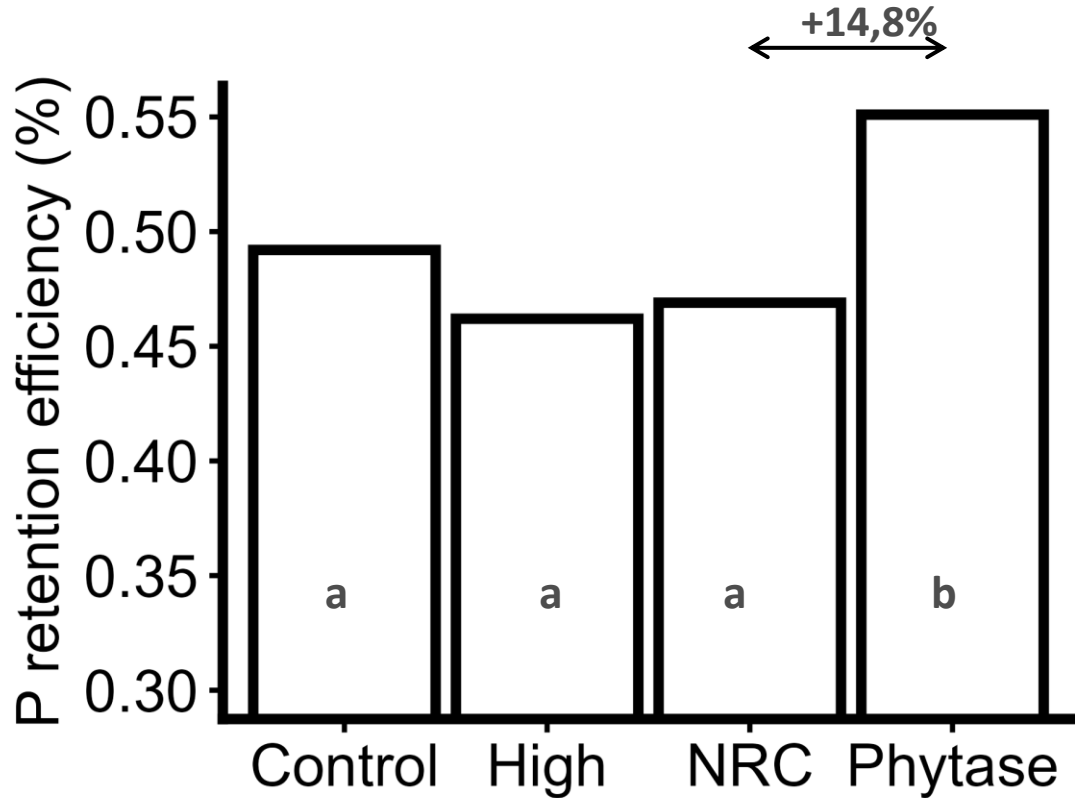
# Efficiency du phosphore



Traitement;  $P < 0,05$

En comparaison au traitement phytase, l'ingestion de phosphate a été augmentée **13 g/j** pour le traitement High

# Efficiency du phosphore

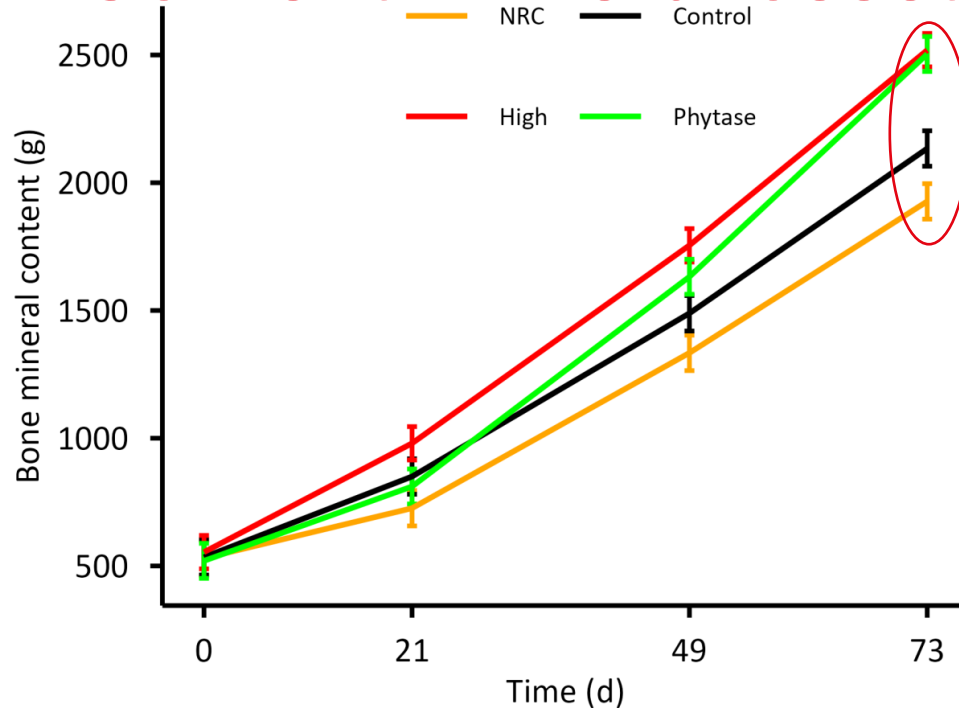


Traitement;  $P < 0,05$

En comparaison au traitement phytase, l'ingestion de phosphate **n'a pas été augmentée**

Seule l'incorporation de phytase a varié

# Contenu minéral osseux



Temps x Traitement;  $P < 0,05$

Quel est l'**objectif de dépôt osseux** chez les porcs en croissance ?

Atteindre la **meilleure efficacité** possible d'utilisation du phosphore **sans affecter** négativement les performances de croissance

≈ +10% sans phosphate

# Conclusion

1. **Aucun effet** des traitements n'a été observé sur les performances de croissance ni sur l'ingestion alimentaire.
2. **Aucun impact négatif** sur la minéralisation osseuse n'a été détecté.
3. La phytase a **amélioré l'efficacité d'utilisation** du phosphore d'environ 10 %, tout en maintenant une minéralisation osseuse similaire.

# Merci pour votre écoute !

---

Department of Animal Sciences / Laval University  
[nicolas.coquil.1@ulaval.ca](mailto:nicolas.coquil.1@ulaval.ca)