

Effet de la baisse de la teneur en protéine alimentaire sur les performances de croissance, la qualité des produits et le bilan environnemental des porcs à l'engrais

Léa Cappelaere(1), William Lambert(2), Aude Simongiovanni(2), Florence Garcia-Launay(3), Marie-Pierre Létourneau-Montminy(1)

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

(2) METEX ANIMAL NUTRITION, Paris, France

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

Baisse de la teneur en protéine et durabilité de l'élevage porcin

Baisse de protéine



Excrétion et émissions azotées

- ↳ excrétion N
- ↳ émissions N = NH₃, N₂O, nitrates
 - ↳ impacts acidification, changement climatique, eutrophisation

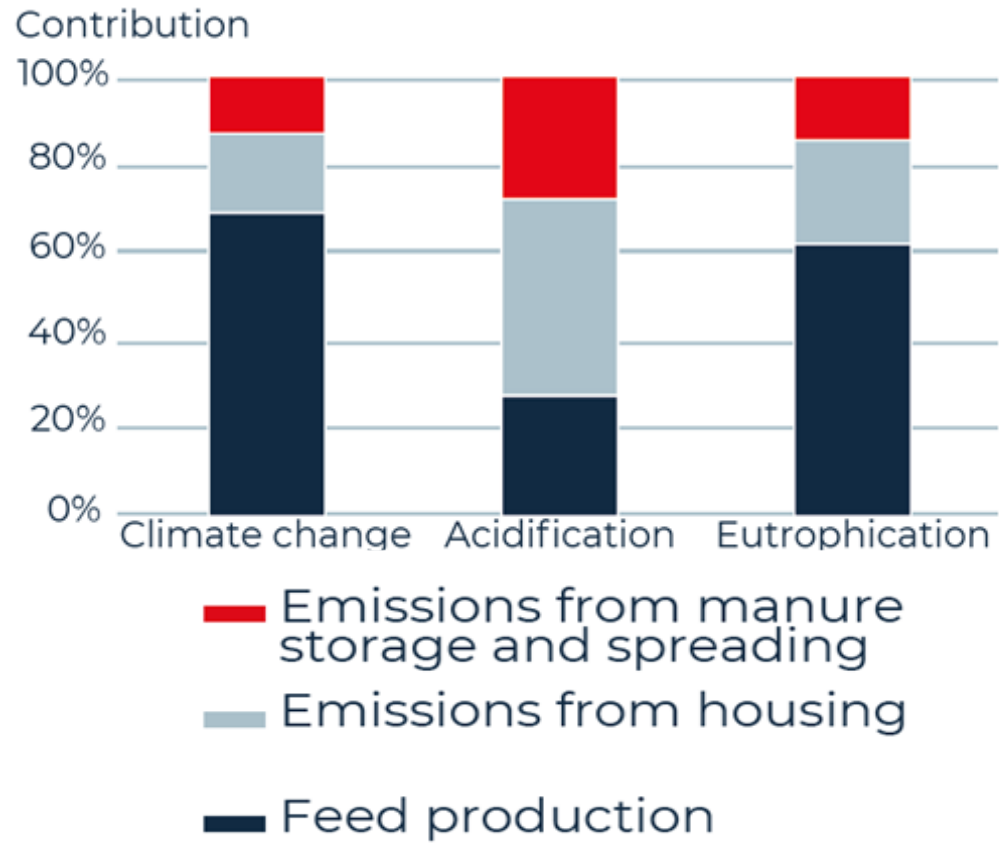
Impact de l'aliment

Réduction des impacts dépend de l'impact des MP dans contexte étudié : soja vs céréales

-

Au Québec, soja à faible impact = quel effet ?

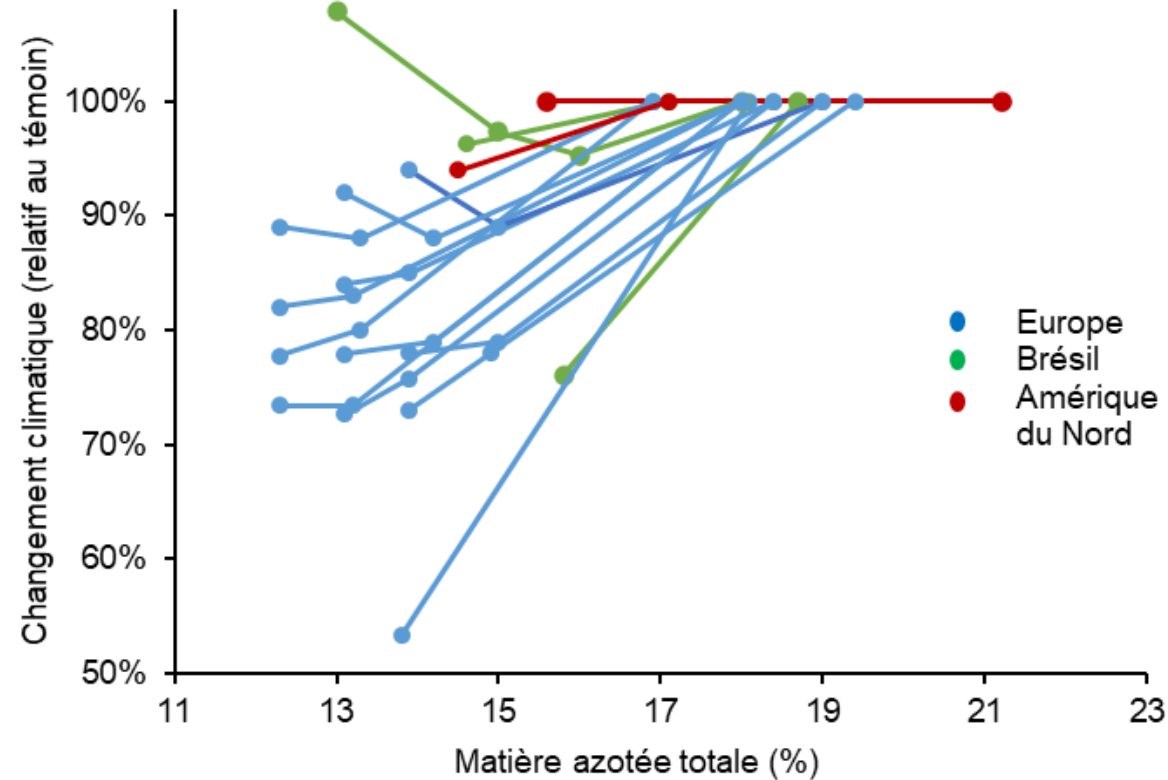
Contribution de l'aliment vs émissions du lisier : variable selon les impacts



➤ Différents leviers vont avoir plus ou moins d'importance

(Dourmad *et al.*, 2014)

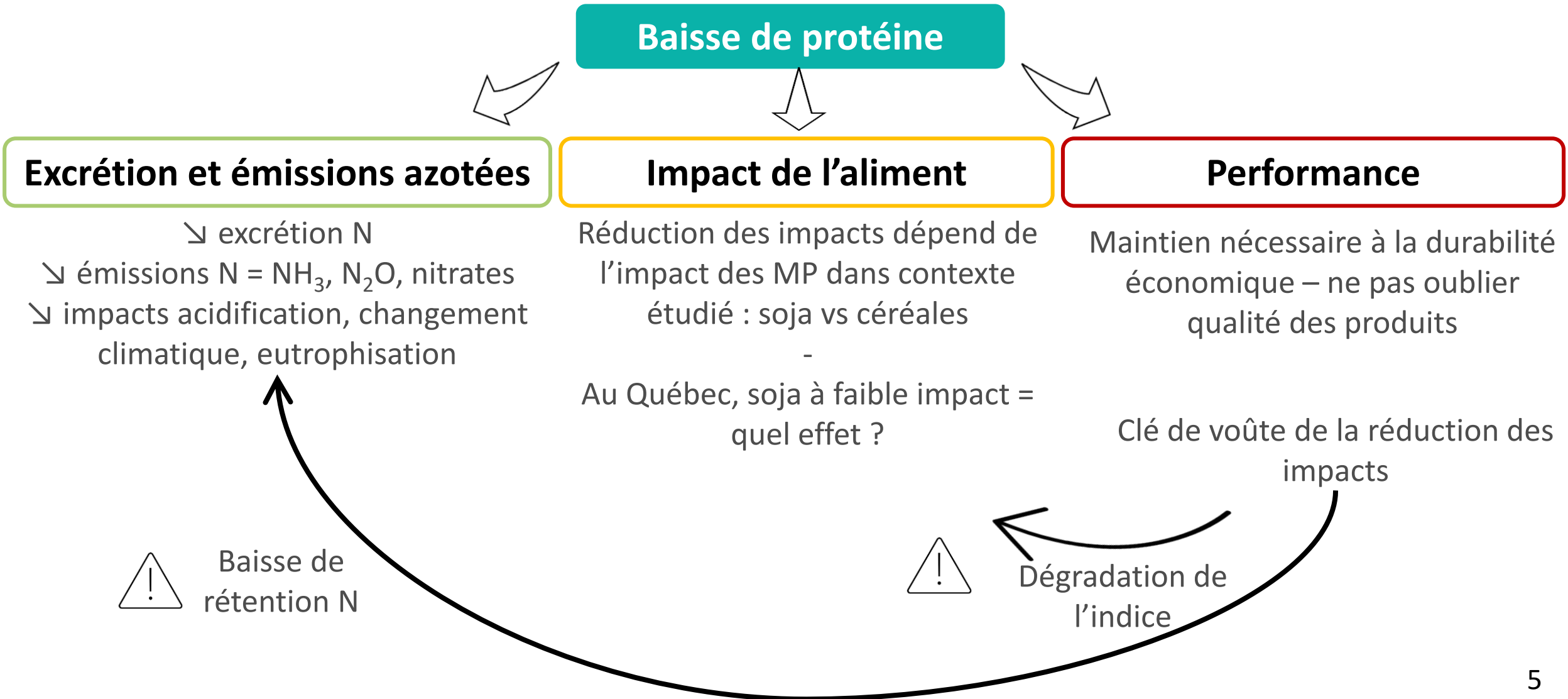
Bénéfices environnementaux de la baisse de protéines : peu de données en Amérique du Nord



Compilation des analyses de cycle de vie publiées

(Cappelaere et al., 2021)

Baisse de la teneur en protéine et durabilité de l'élevage porcin



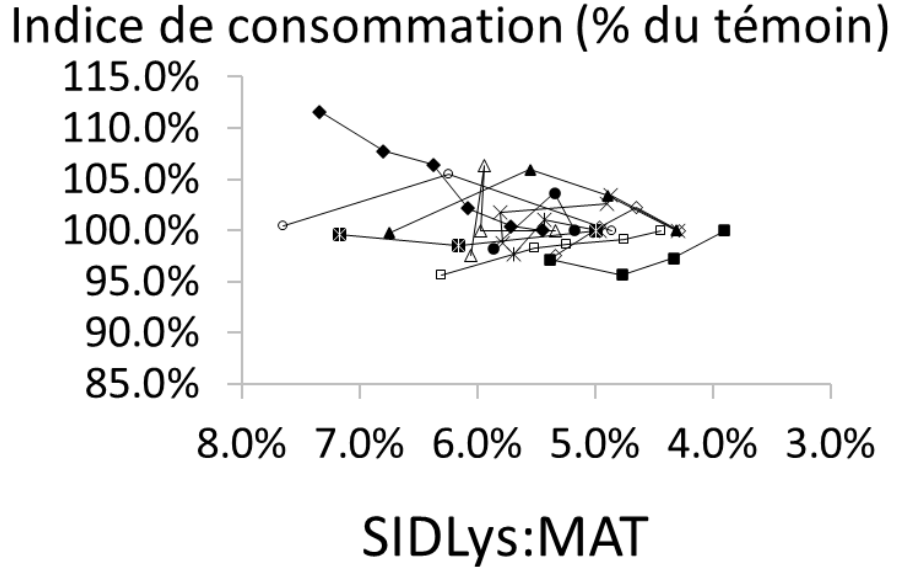
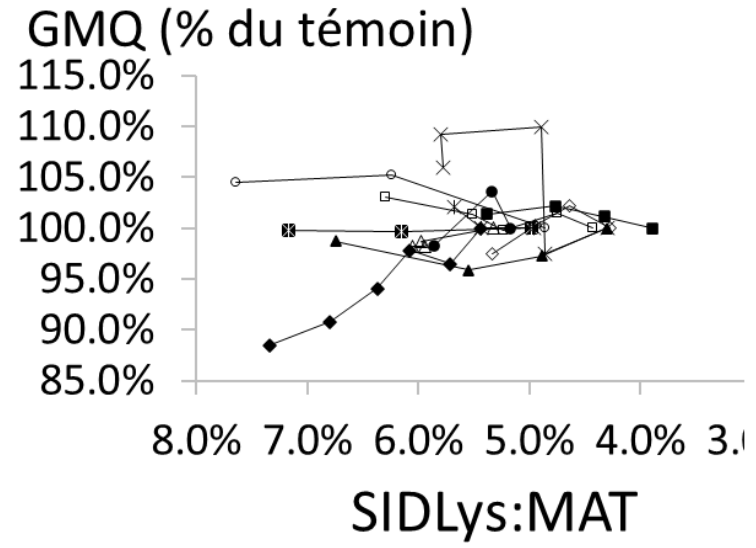
Quels effets connus sur les performances ?

MAT

= matières azotées totales = N x 6,25
≈ protéines

SIDLysine:MAT

= ratio lysine digestible / protéines
Utilisé pour caractériser le niveau de baisse de protéines

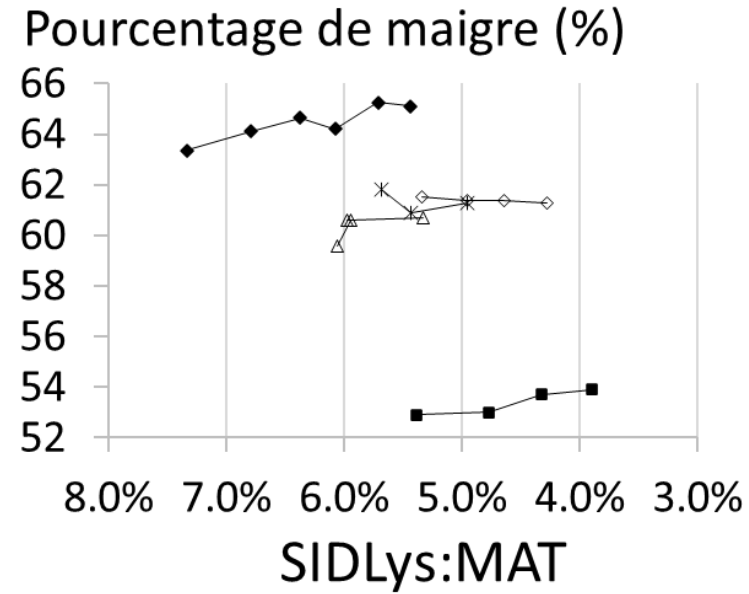
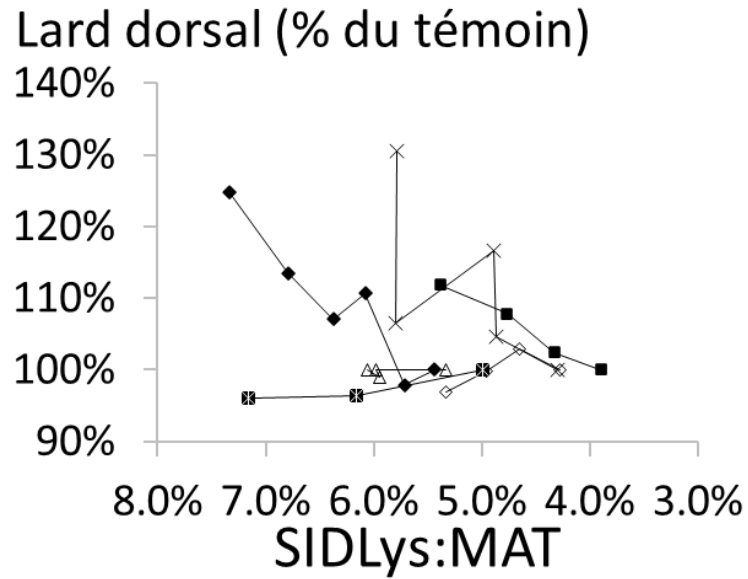


Peu d'essais testant fortes baisses de la teneur en protéines (>6,2% SIDLys:MAT)

- Dégradation des perfs ?

Méta-analyse :
Cappelaere et al., 2021

Quels effets connus sur les performances ?



- Peu de données sur composition de carcasse et qualité de la viande
 - Augmentation du dépôt de gras ?
- Encore moins de données sur la qualité de la viande

Méta-analyse :
Cappelaere et al., 2021

Objectifs

- Evaluer les effets d'une très faible teneur en protéines en engraissement sur les performances, la composition de carcasse et la qualité de la viande

- Intégrer ces résultats à une évaluation environnementale

En contexte québécois

Design expérimental

3 femelles
3 mâles castrés



8 cases



3 traitements

témoin

-1,2 points de protéines

-2,4 points de protéines

Ad libitum



Phase 1



Phase 2



Phase 3



Phase 4

25 kg

50 kg

80 kg

100 kg

135 kg



abattage

Epaisseur de
gras dorsal

1 / parc

Epaisseur de
gras dorsal

2 / case

1 / case

2 / case



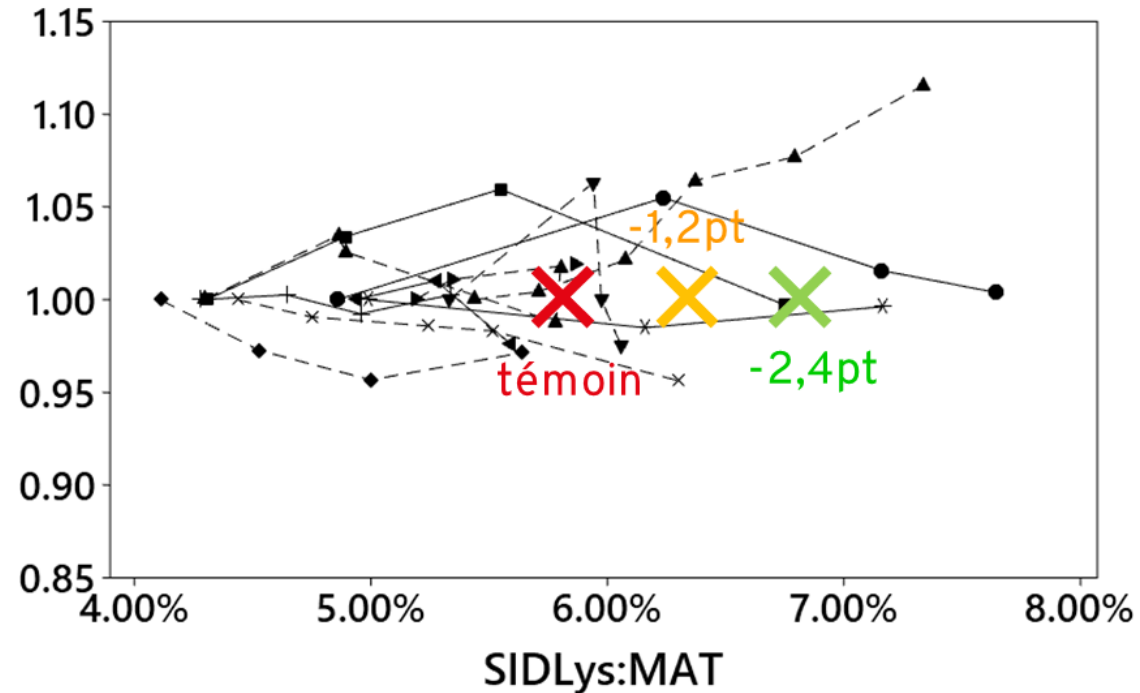
1 / case

- **Composition de carcasse** mesurée à l'abattoir pour tous les porcs
- *Longissimus dorsi* collecté pour 2 porcs / case pour analyse de qualité de viande

Composition des aliments expérimentaux

	25-50kg			50-80kg			80-100kg			100-130kg		
Baisse de MAT	0	1,2	2,4	0	1,2	2,4	0	1,2	2,4	0	1,2	2,4
MAT (%)	18,00	16,80	15,59	16,09	14,89	13,69	14,31	13,11	11,91	12,62	11,41	10,20
LYSINE digestible (%)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,82	0,70	0,70
SIDLys : MAT	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	6,9%	5,6%	6,1%
Energie nette (kcal/kg)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	2526	2560	2562

indice de consommation (relatif au témoin)



Ingrédients principaux

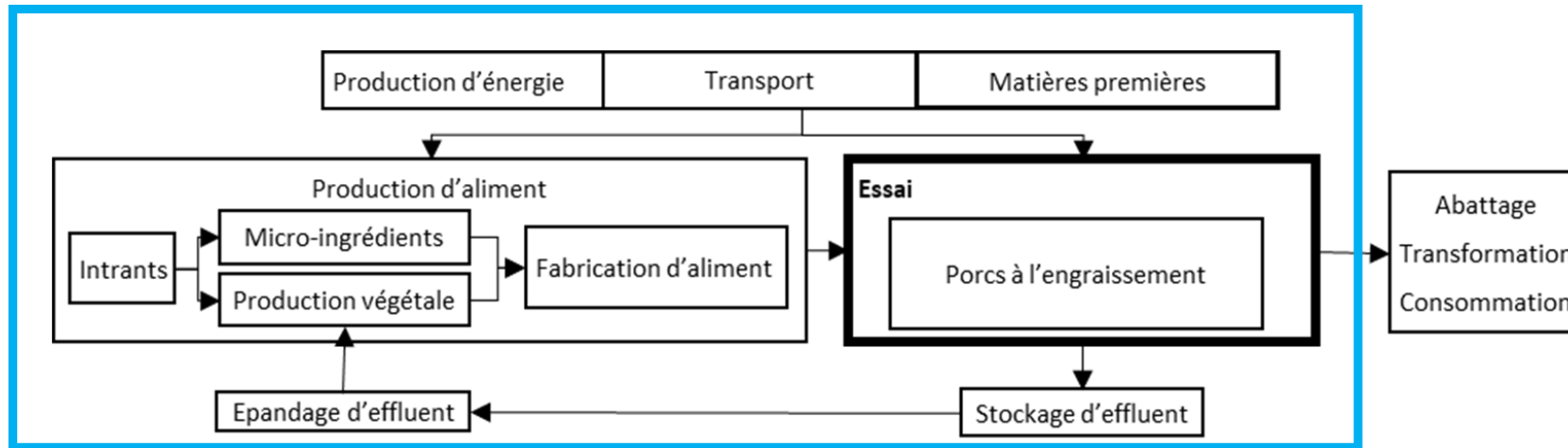
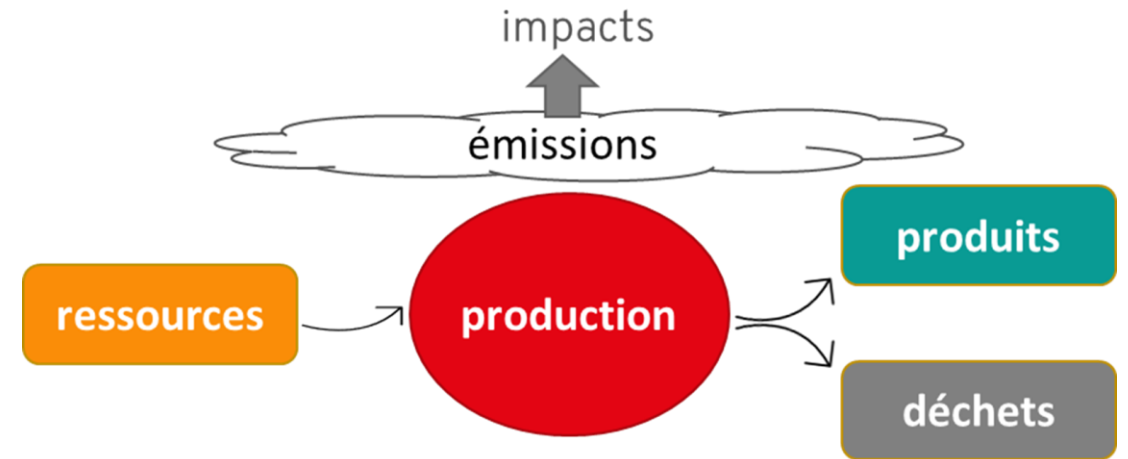
	25-50kg			50-80kg			80-100kg			100-130kg		
Baisse de MAT	0	1,2	2,4	0	1,2	2,4	0	1,2	2,4	0	1,2	2,4
Maïs (%)	56,1	59,9	63,9	59,5	63,3	67,3	62,7	66,1	70,1	68,5	72,2	76,3
Tourteau de soja (%)	19,0	15,3	11,4	11,3	7,6	3,7	9,7	5,6	1,7	7,6	3,9	0
BLE DUR	10	10	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15
DRECHE de DISTILLERIE	10	10	10	15	15	15	8.8	9.5	9.5	5.3	5.3	5.3
L-Lys, DL-Met, L-Thr, L-Trp, L-Val, L-Ile	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
L-His			x			x			x			x

Balance azotée

- calculée à partir des performances et des scans

- $N \text{ ingéré (g/j)} = \frac{\sum_{i=1}^4 \text{aliment ingéré en phase } i \text{ (g)} \times \text{teneur en MAT de l'aliment } i}{\text{durée de l'essai (j)}} / 6,25$
- $N \text{ retenu (g/j)} = \text{teneur en protéines du gain obtenu par scan} \times \text{gain de poids (g/j)} / 6,25$
- $N \text{ excrété} = N \text{ ingéré} - N \text{ retenu}$
- $\text{Efficacité N} = N \text{ retenu} / N \text{ ingéré}$

- calculée pour chaque case
- Unité fonctionnelle : Kg de gain de poids vif



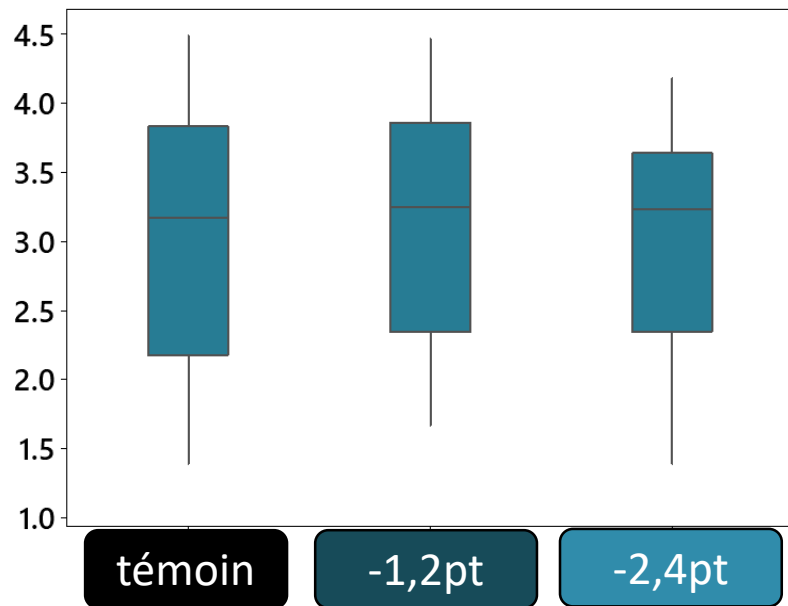
- Base de données GFLI pour l'impact des aliments – représentatif contexte QC
- Utilisation de facteurs d'émission fixes pour calculer les émissions
- Extension de système avec économie de fertilisant minéral
- Méthode EF 3.0

- Modèle linéaire : effet du **niveau de baisse de protéine**
- Modèle mixte avec effet aléatoire de la case pour les données individuelles

RÉSULTATS

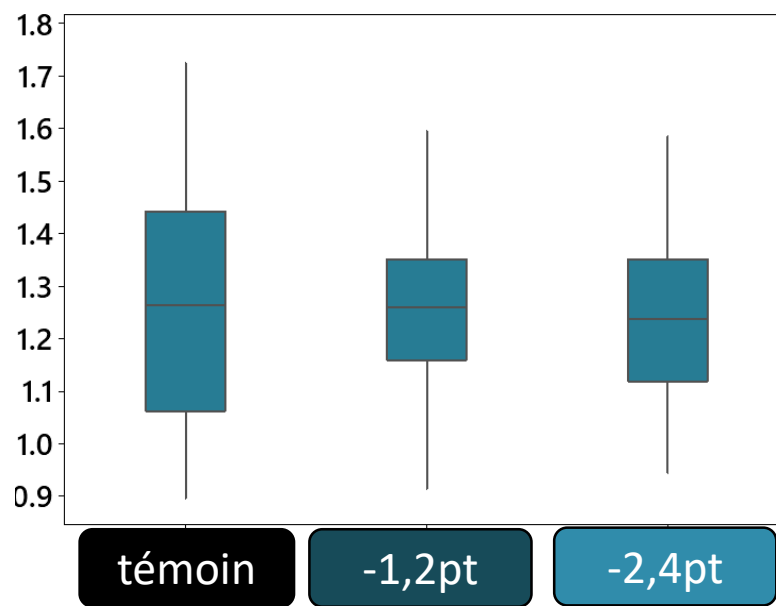
Pas d'effet sur les performances pour la période totale d'engraissement

Ingéré quotidien (kg/j)



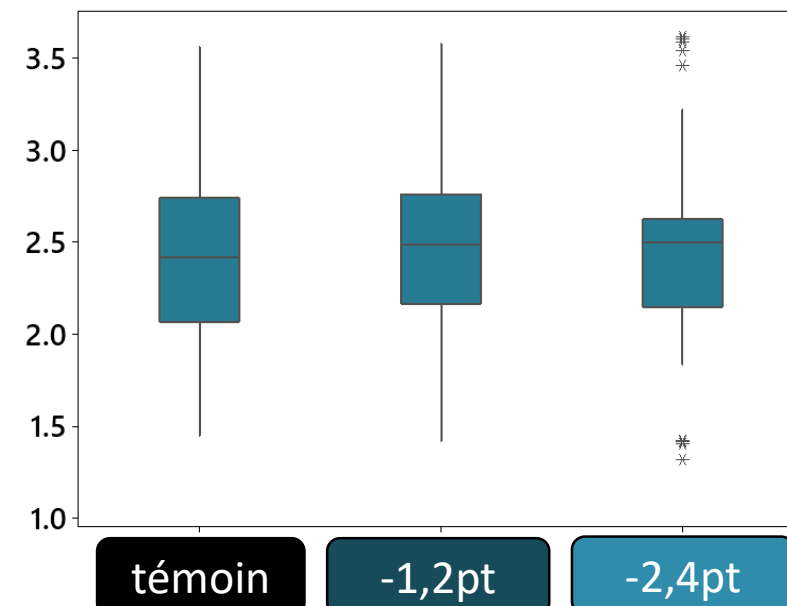
$P > 0,1$

GMQ (kg/j)



$P > 0,1$

Indice de consommation

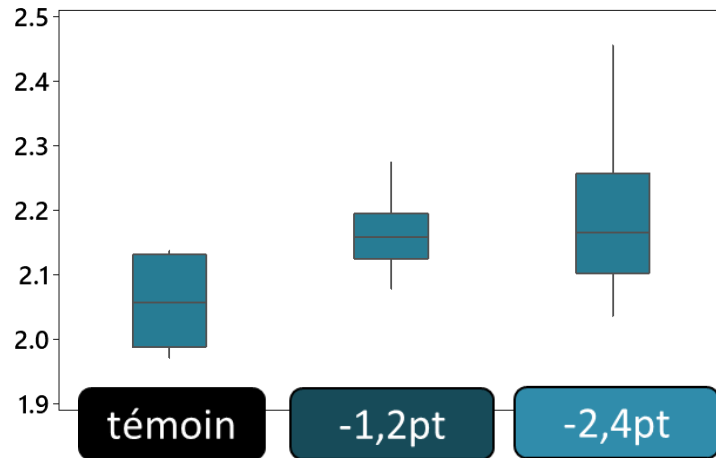


$P > 0,1$

Quelques effets en phase 1 et 4

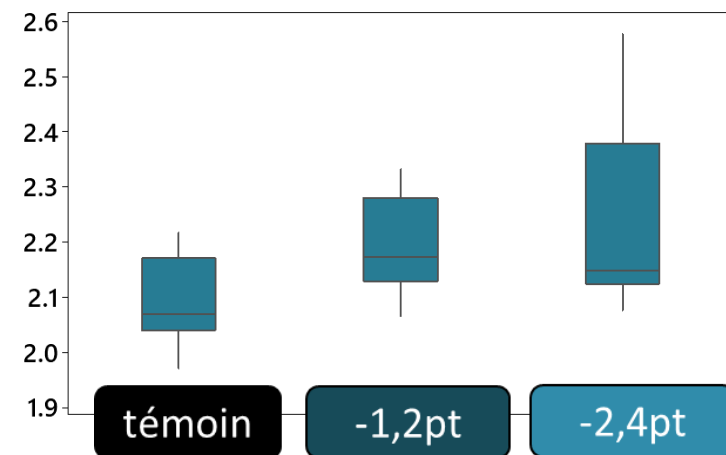
Phase 1

Ingéré quotidien (kg/j)



$P = 0,008$

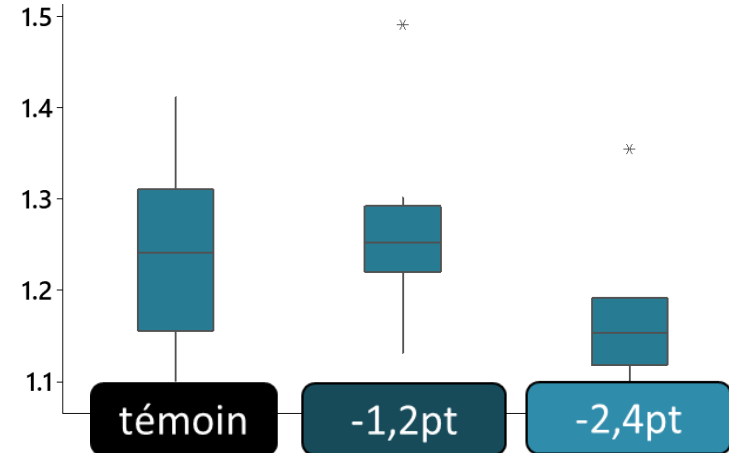
Indice de consommation



$P = 0,019$

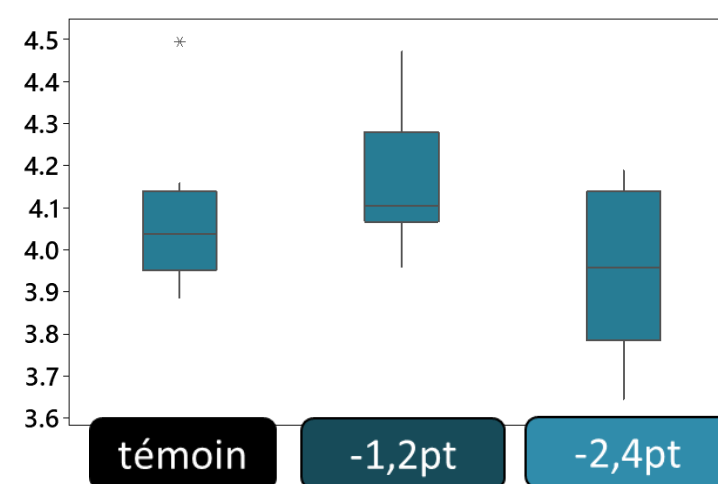
Phase 4

GMQ (kg/j)



$P = 0,056$

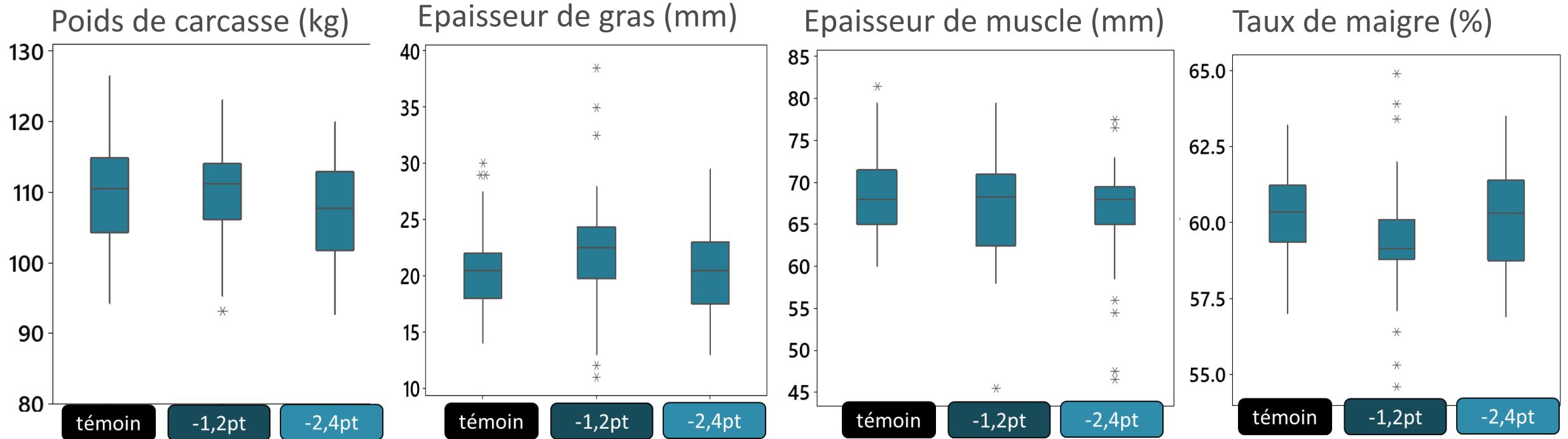
Indice de consommation



$P > 0,1$

Pas d'effet sur la composition de carcasse

- Lard dorsal mesurée par ultrason durant l'essai
- Composition de carcasse analysée par scan DEXA
- Paramètres recueillis à l'abattoir :



La qualité de la viande n'est pas dégradée

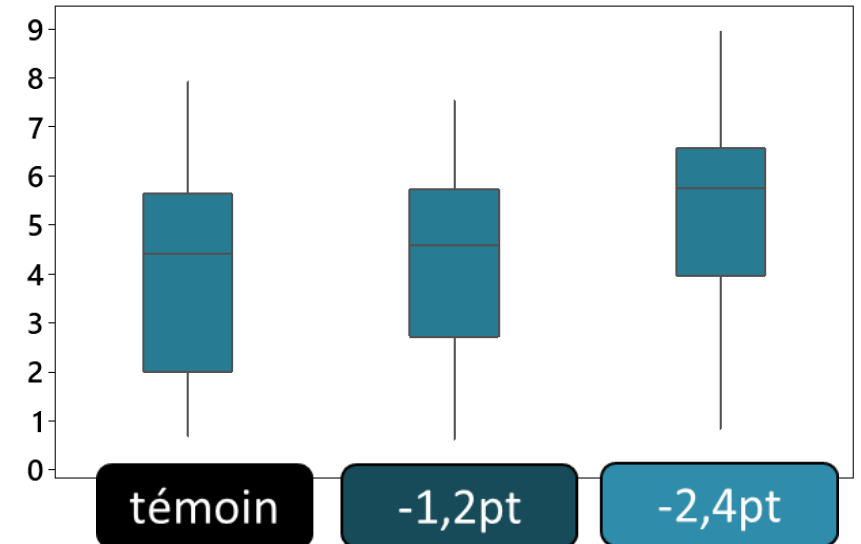
Pas d'effet observé sur :

- Couleur (échelle japonaise et CIELAB)
- Gras intra-musculaire (évaluation visuelle et analyse chimique)
- pH à 24h

Mais

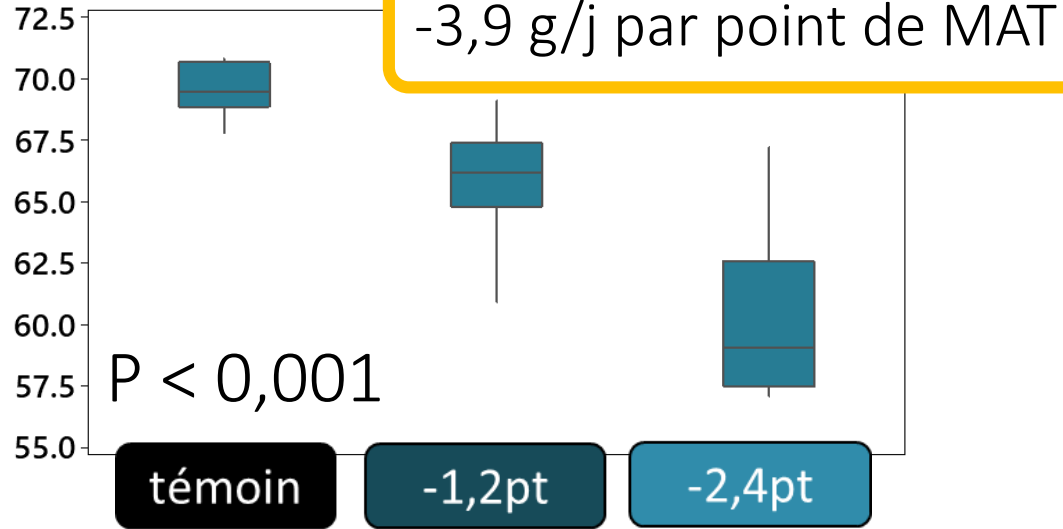
les pertes en eau tendent à augmenter ($P = 0,054$)

Pertes en eau (%)

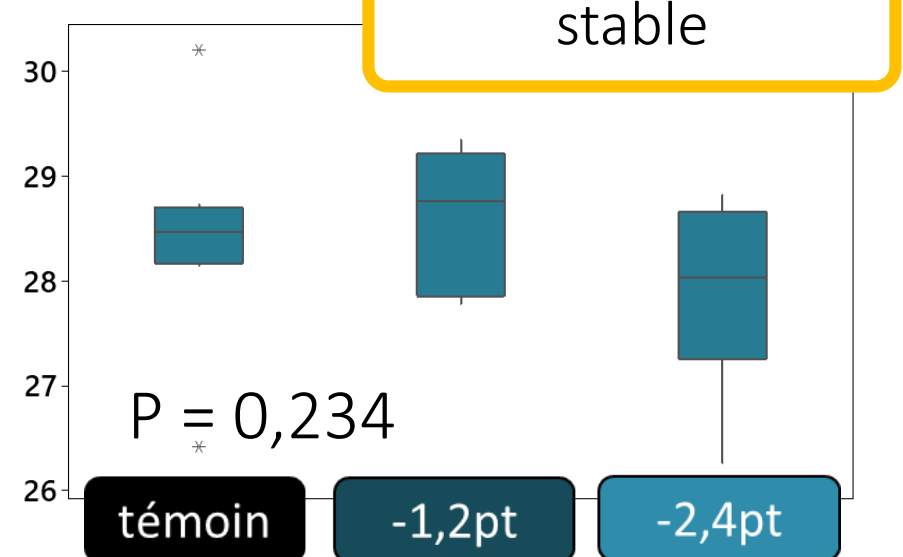


Amélioration linéaire de la balance azotée

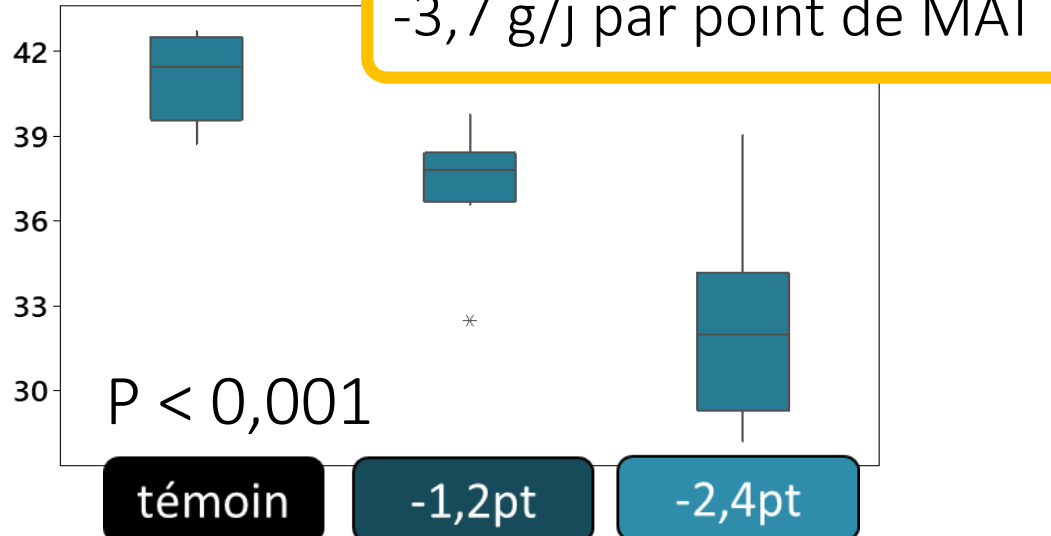
N ingéré (g/j)



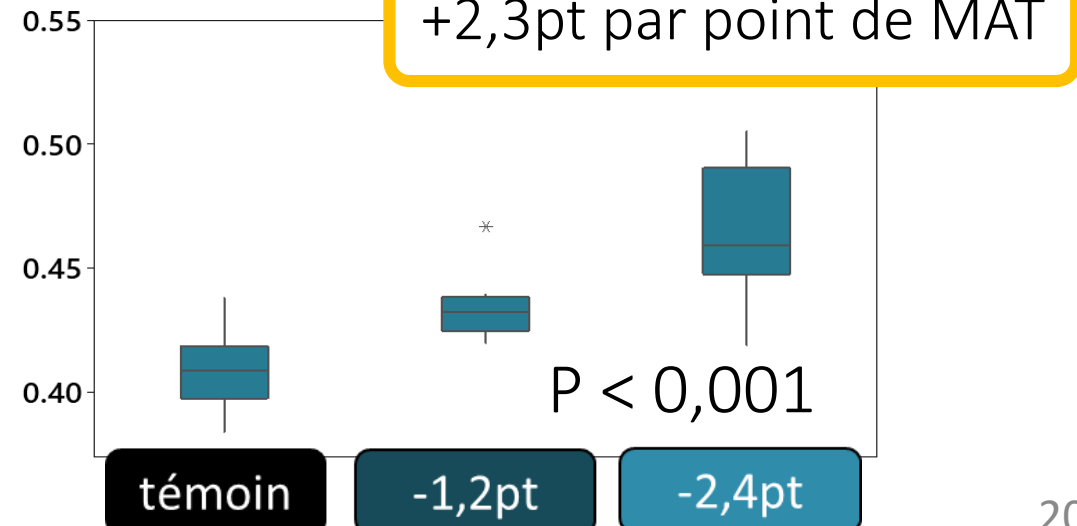
N retenu (g/j)



N excrété (g/j)

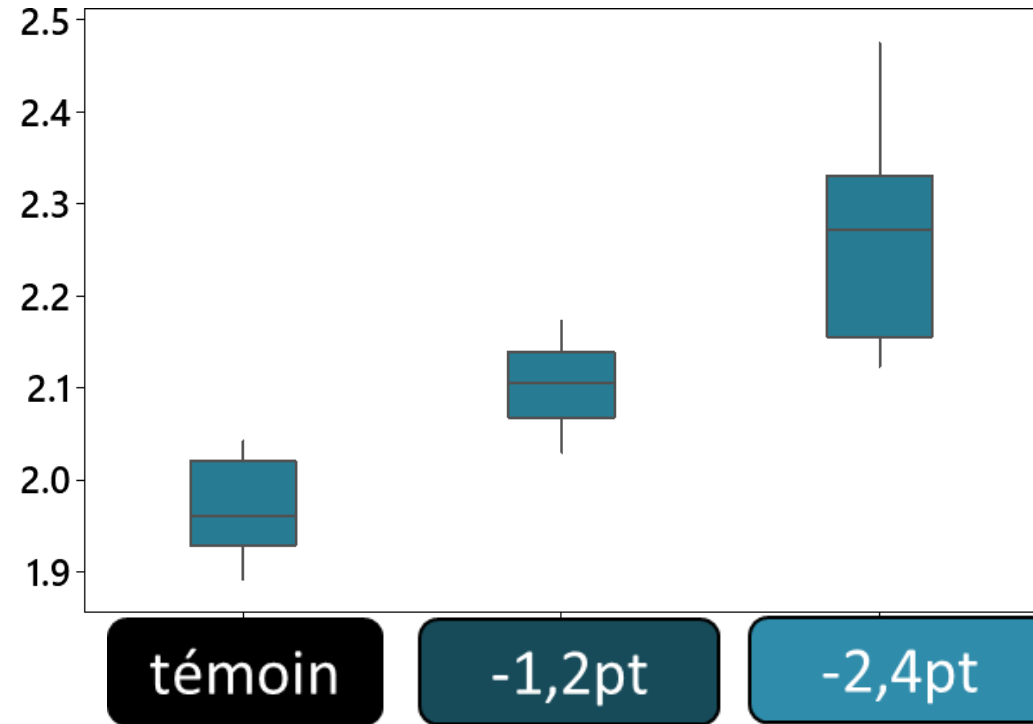


Efficacité N

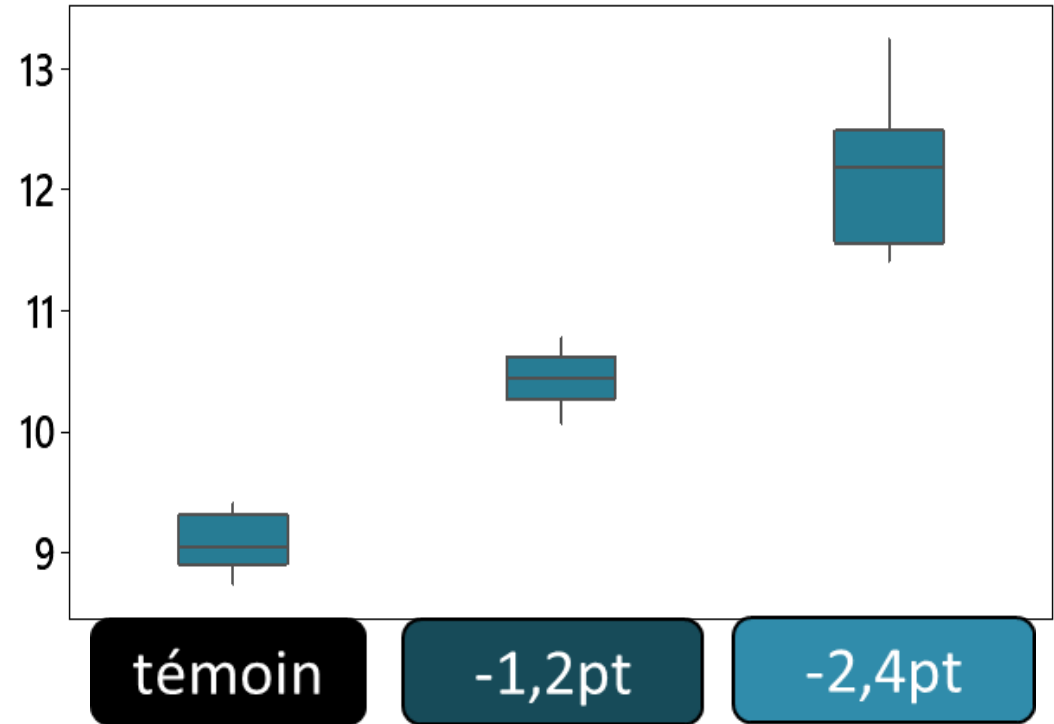


Et quel effet sur les impacts environnementaux ?

Changement climatique (kg CO₂éq / kg gain)



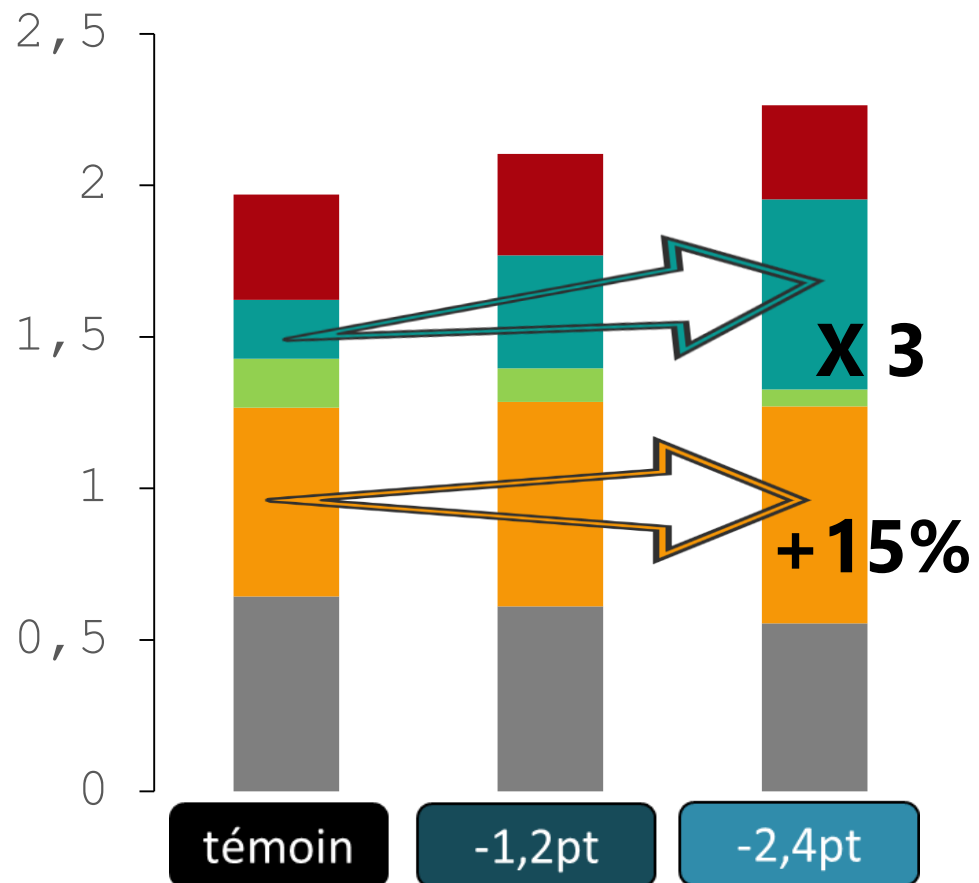
Consommation d'énergie (MJ/ kg gain)



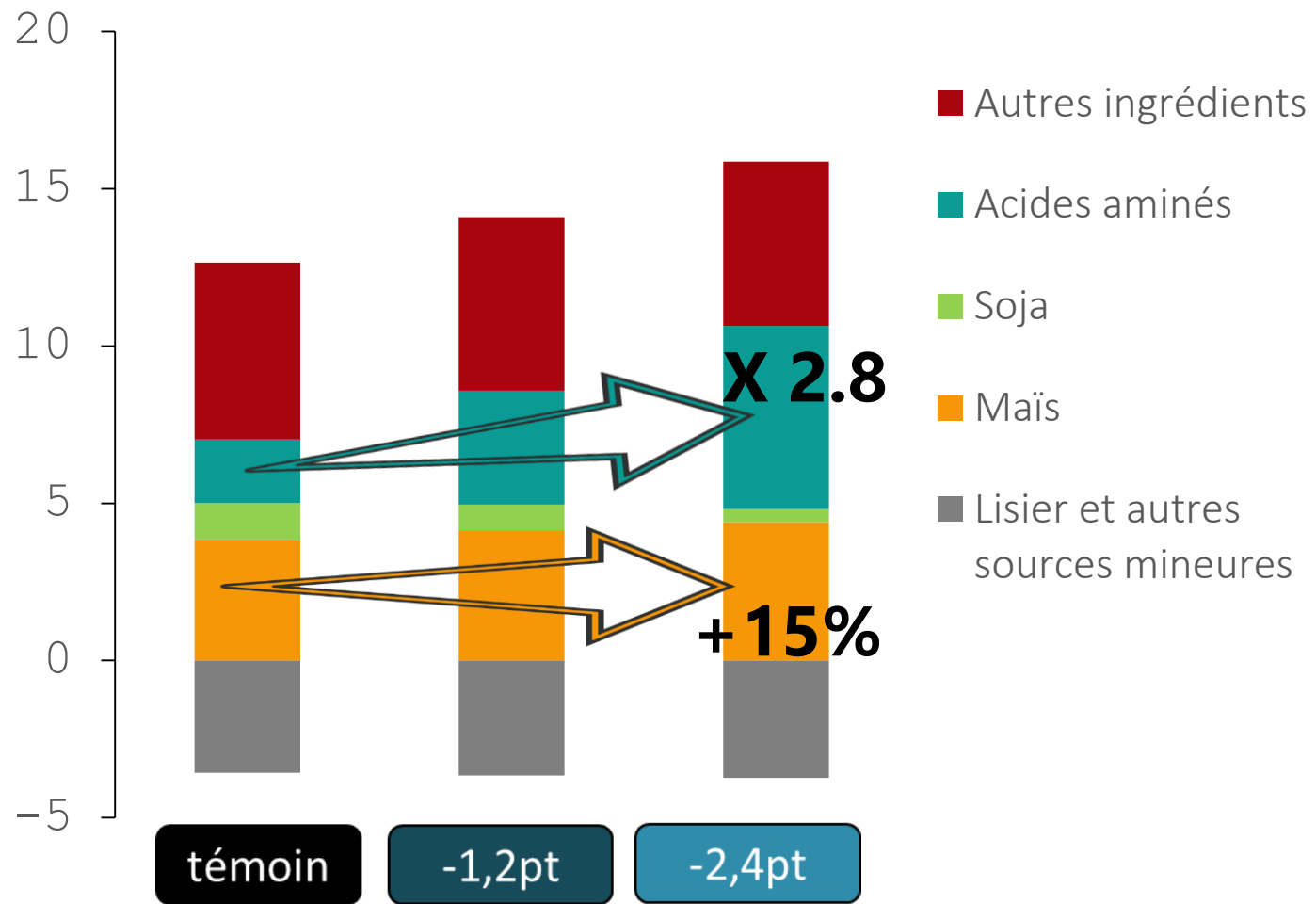
Augmentation des impacts principalement liés à la production d'aliment

Augmentation principalement liée aux acides aminés

Contributions au changement climatique

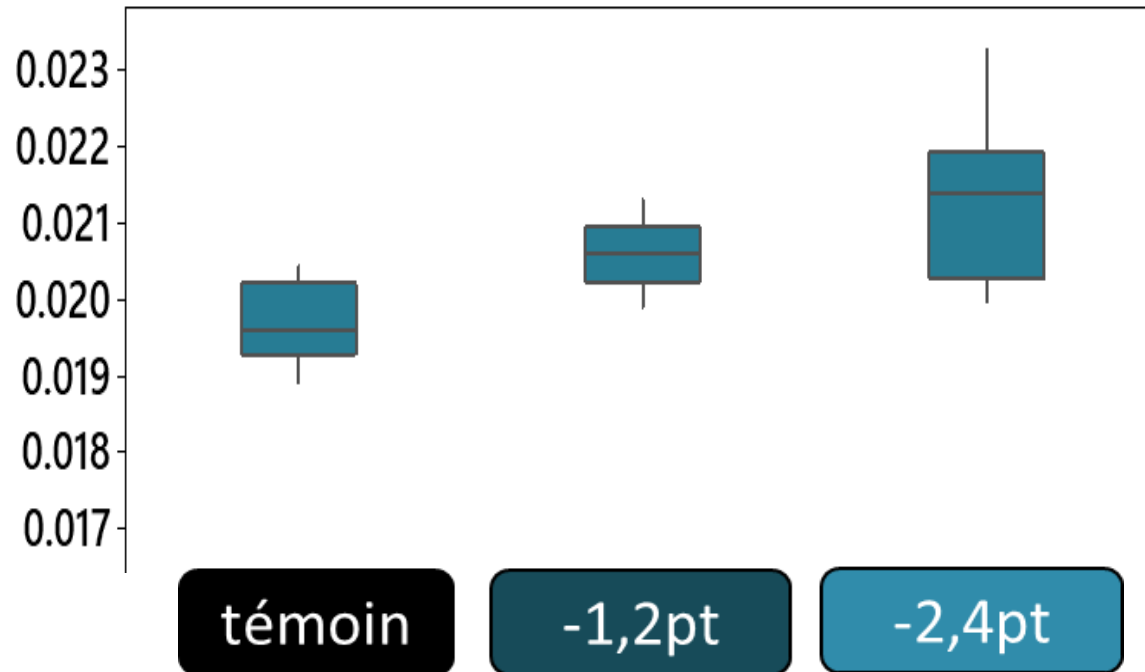


Contributions à la consommation d'énergie

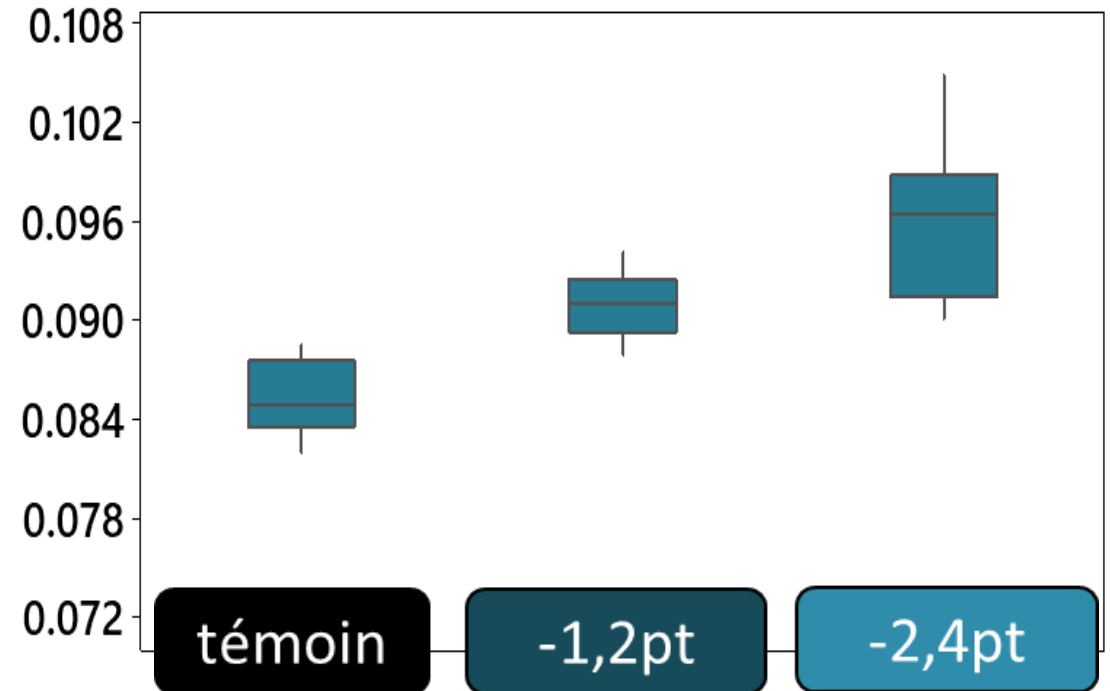


Et quel effet sur les impacts environnementaux ?

Eutrophisation marine (g N / kg gain)

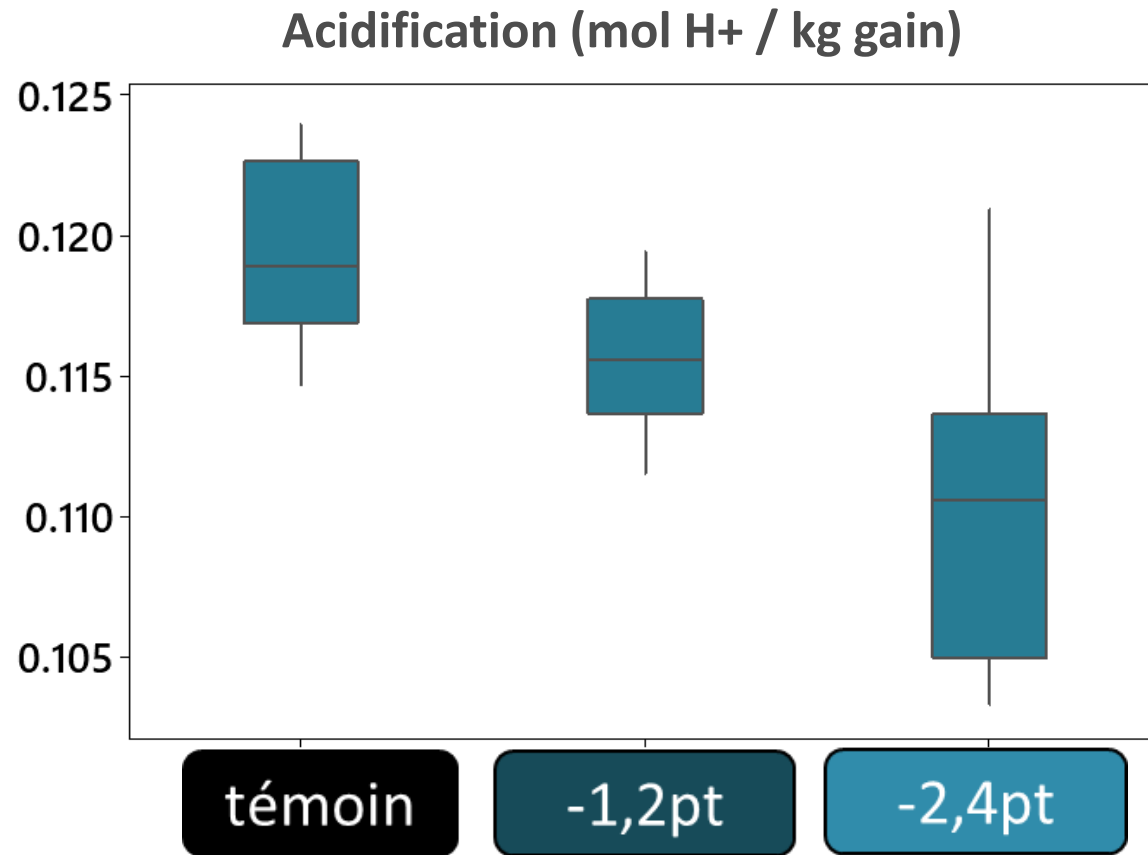


Eutrophisation eau douce (g P / kg gain)



La baisse de l'excrétion ne compense pas l'augmentation des impacts de l'aliment pour les eutrophisations

Et quel effet sur les impacts environnementaux ?



L'acidification est le seul impact qui est réduit

Conclusions

- Dans un contexte québécois, une baisse de 2,4 points de la protéine a maintenu les performances de croissance, la qualité de carcasse et la qualité de la viande
- L'excrétion azotée est efficacement réduite, permettant de réduire l'acidification
- En contexte québécois, le remplacement de soja à faible impact par du maïs à impact plus élevé et des nouveaux acides aminés à fort impact entraîne l'augmentation des autres impacts malgré des performances constantes

Perspectives

Les contraintes de formulation sur le niveau de protéines peuvent être levées sans affecter les performances, pouvant mener à des gains économiques avec une baisse modérée de protéines

Baisse de protéines à combiner avec d'autres stratégies réduisant l'impact de l'aliment pour obtenir des bénéfices environnementaux satisfaisants

➤ À explorer : nouvelles matières premières, économie circulaire, amélioration des pratiques culturales

Merci aux équipes de l'université Laval et du CRSAD pour leur aide précieuse !

Hélène, Laurie, Samuel, Rachel, Mylène, Marlon, Julien, Béatrice...

Partenaires et financements



Merci de votre attention