

PRODUCTION DE PROTÉINES ANIMALES DURABLES

AGI CDPQ 24 septembre 2019

Marie-Pierre Létourneau Montminy, Ph.D.

Professeur agrégé

Département des Sciences Animales



Baccalauréat agronomie

Université Laval, 2000-2004

MSc Sciences Animales

AgroParisTech, Paris, France 2005, Bourse FPPQ

Modélisation du métabolisme phosphocalcique chez le porc

PhD Sciences Animales, cotutelle FR-QC, 2005-2009

AgroParisTech, Paris

Université Laval, Québec (Jean F. Bernier et C. Pomar)

Bourse CIFRE BASF Nutrition Animale

*Modélisation du métabolisme phosphocalcique chez le porc
et le poulet en croissance*



Post-doctorat, 2009-2013

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sherbrooke

C. Pomar

Alimentation de précision en phosphore chez le porc

Professeur Université Laval 2013-

Titulaire chaire partenariat 2017-2022



Stratégies alternatives d'alimentation des porcs et des volailles: approche systémique pour le développement durable

Partenariat public privé pour stimuler la recherche en nutrition des porcs et des volailles et assurer une relève dans ces domaines

Stratégies alternatives d'alimentation des porcs et des volailles: approche systémique pour le développement durable

Axe 1. Diminution des apports en nutriments coûteux et négatifs pour l'environnement (N, P)

RDC 2014-2018

- Aliments Breton
- Trouw Nutrition
- MiXscience
- Prorec

Formation : 3 MSc, 2 PhD, 1^{er} cycles

Programmation 2017-2022

**Axe 2. Stratégies alternatives d'alimentation des porcs et des volailles:
approche systémique pour un développement durable**

Québec 

Les Éleveurs
de porcs du Québec 

Les Éleveurs de volailles
du Québec 

 **CRSAD**
Centre de recherche en sciences animales et Deschambault

CDPO
Centre de développement
du porc du Québec inc.

Formation : 2 MSc, 2 PhD, 1^{er} cycles

Introduction

Les objectifs de développement durable des Nations Unies «21st Century protein» font référence à la fourniture de protéines durables, soit:

- prix compétitif (environ 70% est l'aliment)
- produits de haute qualité (goût, valeur nutritive, bien-être animal et utilisation responsable d'antibiotiques)
- une empreinte environnementale faible (ou non croissante)



Introduction

- Les fermes modernes fonctionnent de manière très différente de ce qu'elles étaient il y a quelques décennies grâce à l'avancée des technologies
- La précision obtenue par ces dispositifs peut améliorer la durabilité en augmentant l'efficacité, la sécurité, avec une empreinte environnementale réduite
- Cependant, de nombreuses étapes de recherche fondamentale, d'exploration de données et de modélisation sont nécessaires pour potentialiser les technologies



Introduction

L'agriculture durable fait référence à trois objectifs principaux:

1. un environnement sain
2. la rentabilité économique
3. l'équité sociale et économique.



Introduction

Objectif général

Produire des protéines animales durables pour répondre aux besoins réels de la société en protéines sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins

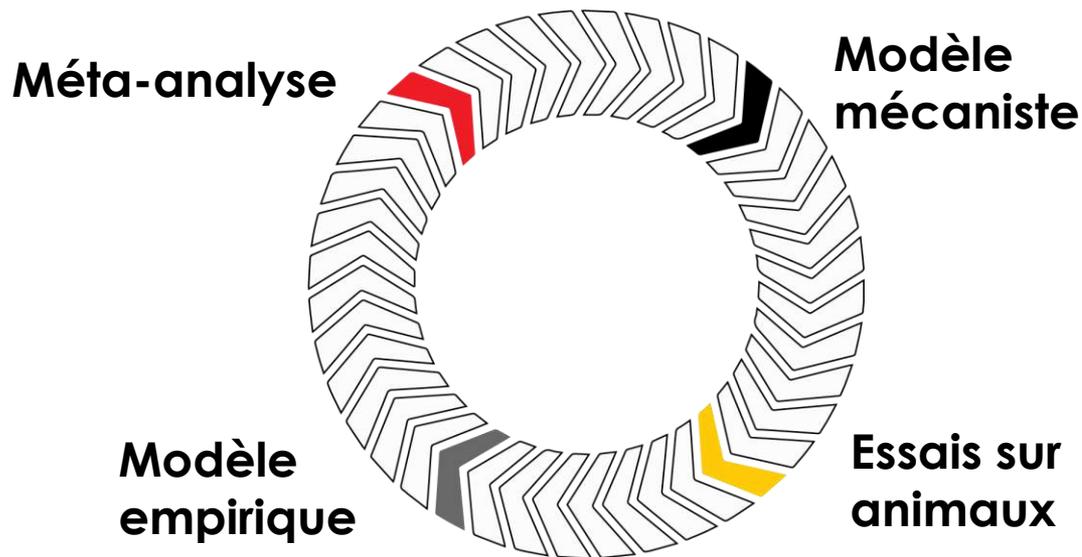
Objectif spécifique

Améliorer l'utilisation des nutriments pour produire des protéines animales durables

Méthodologie

Méthodologie

Approche systémique innovante pour identifier les tendances et les résultats de multiples études afin de tirer des conclusions basées sur les résultats d'une large gamme d'expériences plutôt que d'expériences uniques, augmentant ainsi la fiabilité



Méta-analyse

Méthode statistique visant à rassembler l'information publiée de manière exhaustive sur un sujet pour en tirer de nouvelles connaissances quantifiable

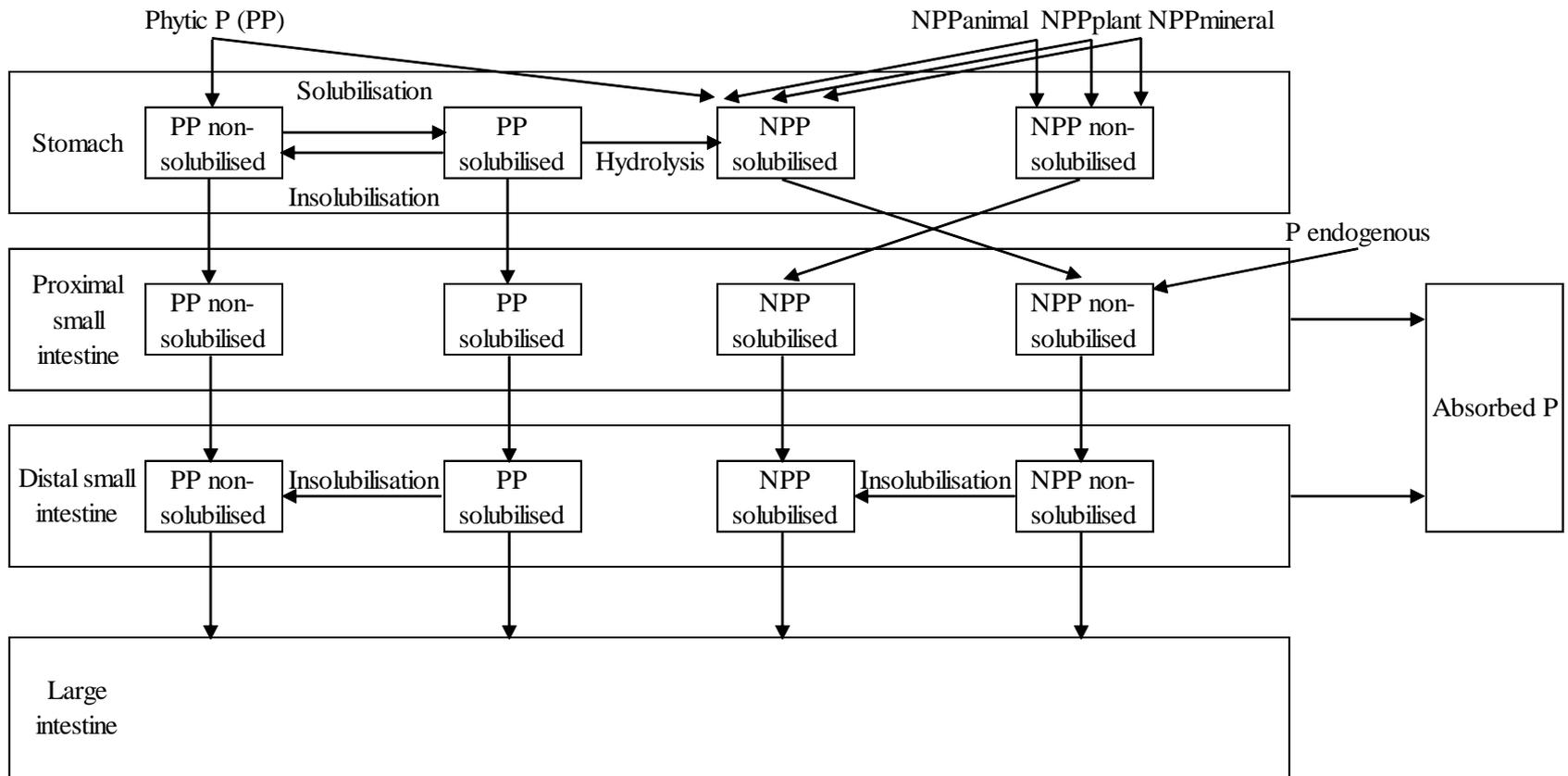
Modèle empirique

Lois de réponse, équation de prédiction (NIRS)

Modèle mécaniste

Un modèle mécaniste suppose qu'un système peut être compris en examinant le fonctionnement de ses composants individuels et la manière dont ils sont liés.

Outils



Létourneau-Montminy et al., 2011

DXA scan (CRSAD)

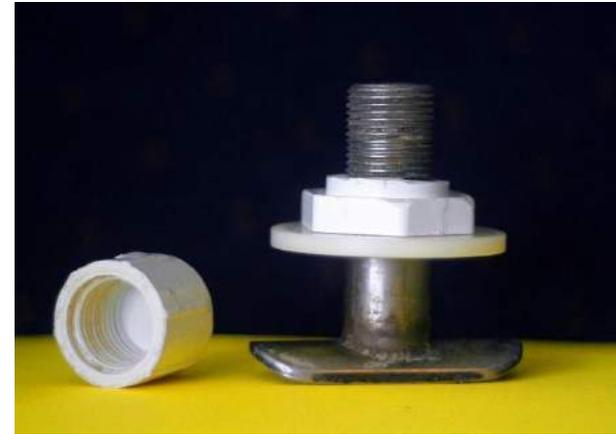
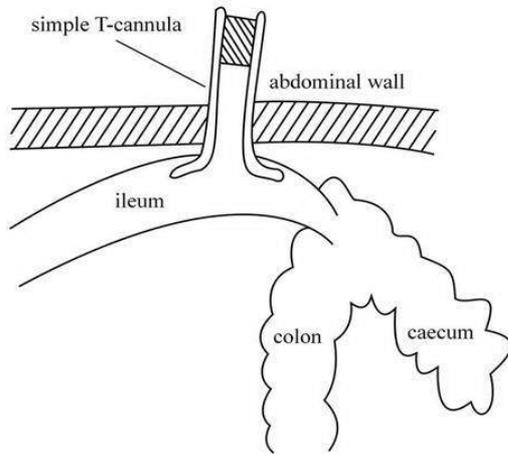
Mesure la composition corporelle porc en

- maigre (protéine)
- gras (lipide)
- contenu et densité minérale osseuse



Méthodologie

Modèle porc canulé (U Laval)



H. Stein methodology

- Effet enzymes
- Caractérisation ingrédients
- Effet taille et nombre repas

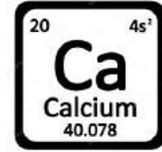
Thèmes de recherche

Trois thèmes:

1. Augmenter efficacité d'utilisation des nutriments dans les aliments conventionnels et alternatifs

- I. Mesurer la valeur nutritionnelle des ingrédients avec précision
- II. Prédire l'utilisation du calcium
- III. Conditionner les animaux pour les rendre plus efficaces
- IV. Améliorer santé digestive pour réduire l'utilisation des antibiotiques

Méthodologie



La concentration en calcium est un facteur important dans la variabilité de l'utilisation du phosphore par les animaux.

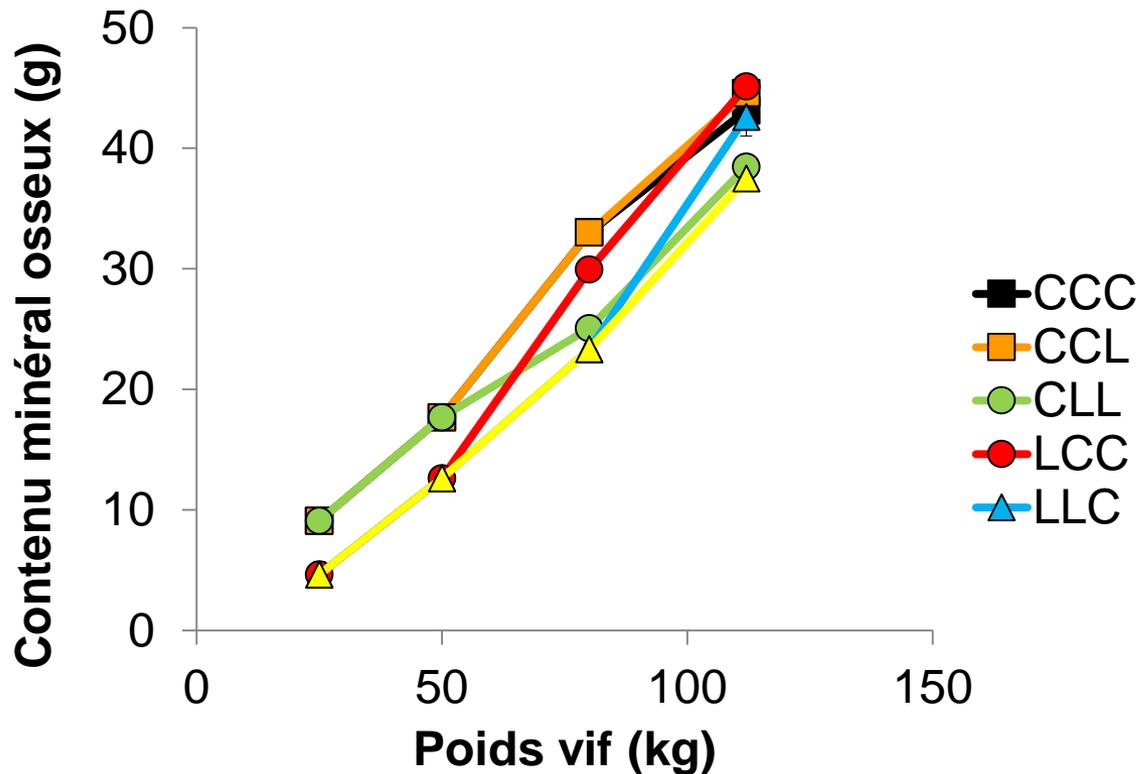
- Constituent l'os ensemble
- Régulés par les mêmes hormones
- Formes des complexes insolubles dans le tube digestif
- Ca plasmatique contrôle prise alimentaire
- Régulateur des flux hydriques = diarrhées, litières humides

excès, carence, déséquilibre, phytase...



Méthodologie

Minéralisation compensatrice possible !



LLC vs CCC
↓ 40 %
phosphate
ingéré
↓ 18 % rejets
P

2. Besoins en phosphore et acides aminés basés sur des approches robustes et précises de modélisation

- I. Utiliser la modélisation mécaniste
Modélisation besoins en P et Ca chez porc en croissance et truies
- II. Utiliser la modélisation empirique
Lois de réponse
- III. Alimentation de précision en P

3. Contrôler l'excrétion de P et N en fonction de la demande en fertilisation

Objectif à long terme en collaboration avec les chercheurs en sols et environnement

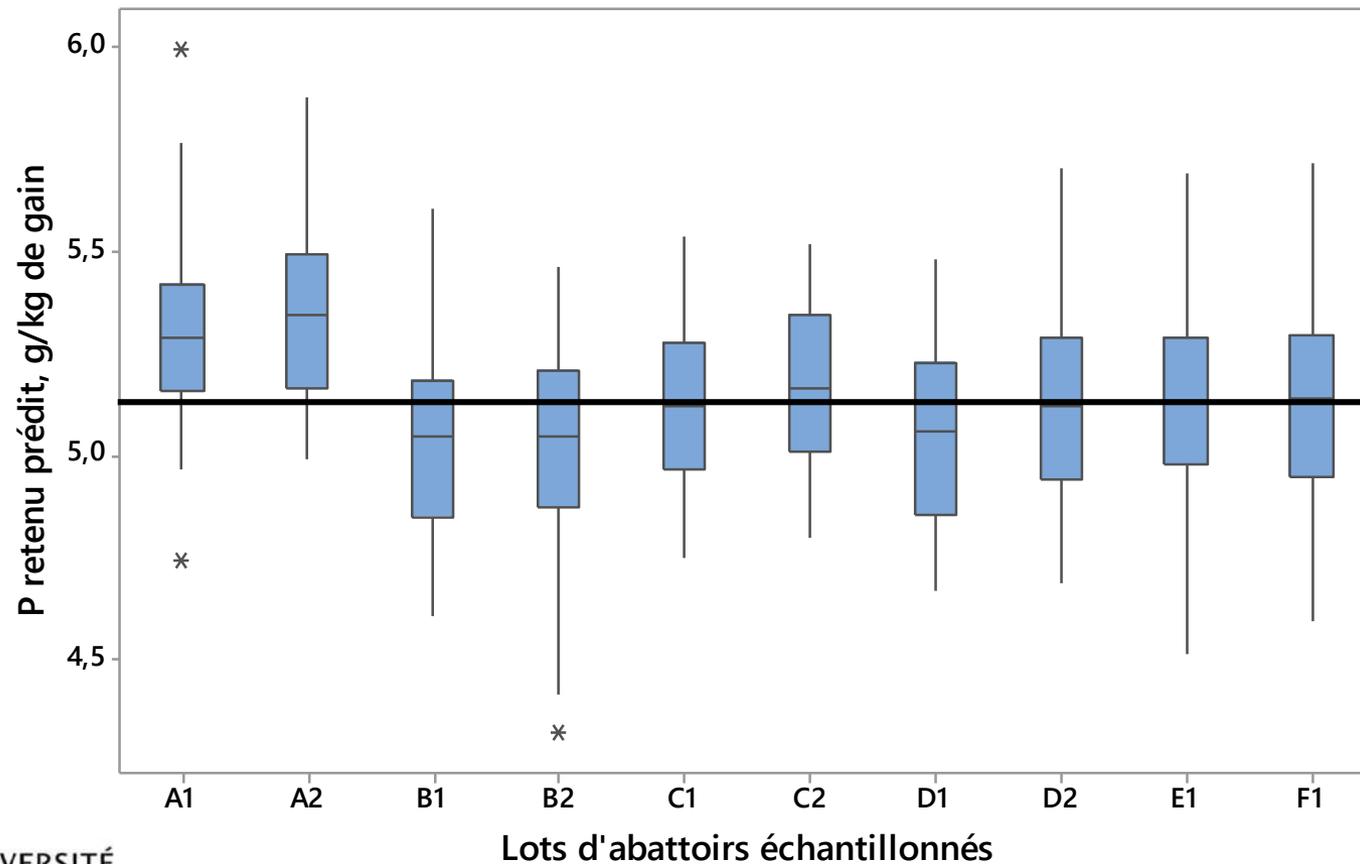
Résultats



Résultats

Bilan alimentaire P (AQINAC, Éleveurs, CDPQ-CRAAQ)

Porcelets et porcs en croissance = 5,1 g/kg gain





Optimisation de l'utilisation des co-produits de l'est du Canada: Impact de l'ingrédient, de la xylanase et de la granulation sur l'utilisation digestive et métabolique des nutriments

Chercheurs: M.P. Létourneau Montminy, F. Guay, C. Pomar

Étudiants: Laurie Dickner-Ouellet, MSc; Elisabeth Chassé, MSc



Swine Innovation Porc



Résultats

Traitements alimentaires :

Mais (60%)
T de soya (25%)
Blé (10%)

Faible en fibres
[8,6% NDF]

+ xylanase

- xylanase

Mais (35%)
T de soya (16%)
Farine de biscuits (15%)
Gru de blé (20%)

Élevé en fibres
[18,1% NDF]

+ Xylanase

- Xylanase

Mais (53%)
T de soya (5%)
DDGS maïs (22%)
T de canola (15%)

Élevé en fibres
[17,0% NDF]

+ Xylanase

- Xylanase

Résultats

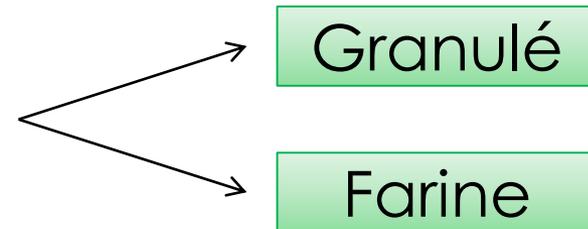
Résultats:

- Fibres des coproduits testés ne réduisent pas la digestibilité des nutriments
- Xylanase augmente seulement digestibilité NDF dans régimes à base de coproduits de blé
- Ces aliments en phase de finition diminuent temporairement ingéré sans effet sur le gain
- Indice iode augmenté, mais pas à des niveaux problématiques

Résultats

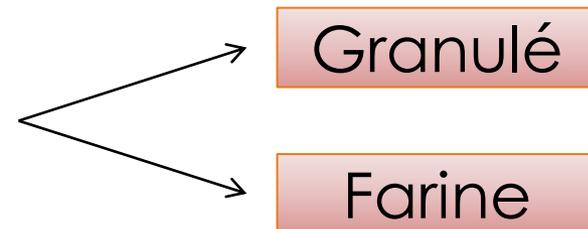
Mais (60%)
T de soya (25%)
Blé (10%)

Faible en fibres
[8,6% NDF]

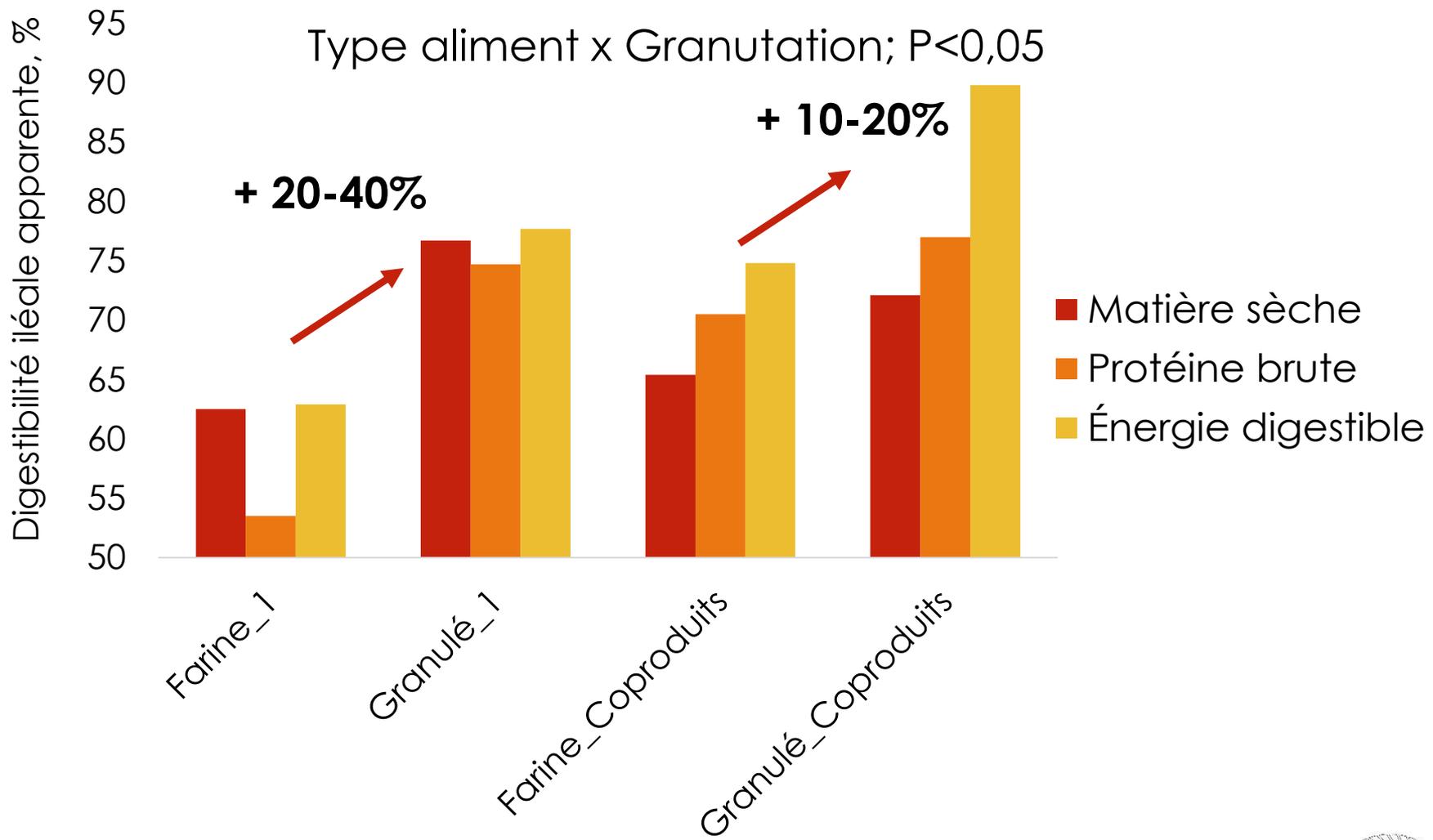


Mais (51%)
T de soya (6%)
Farine de biscuits (15%)
Gru de blé (20%)

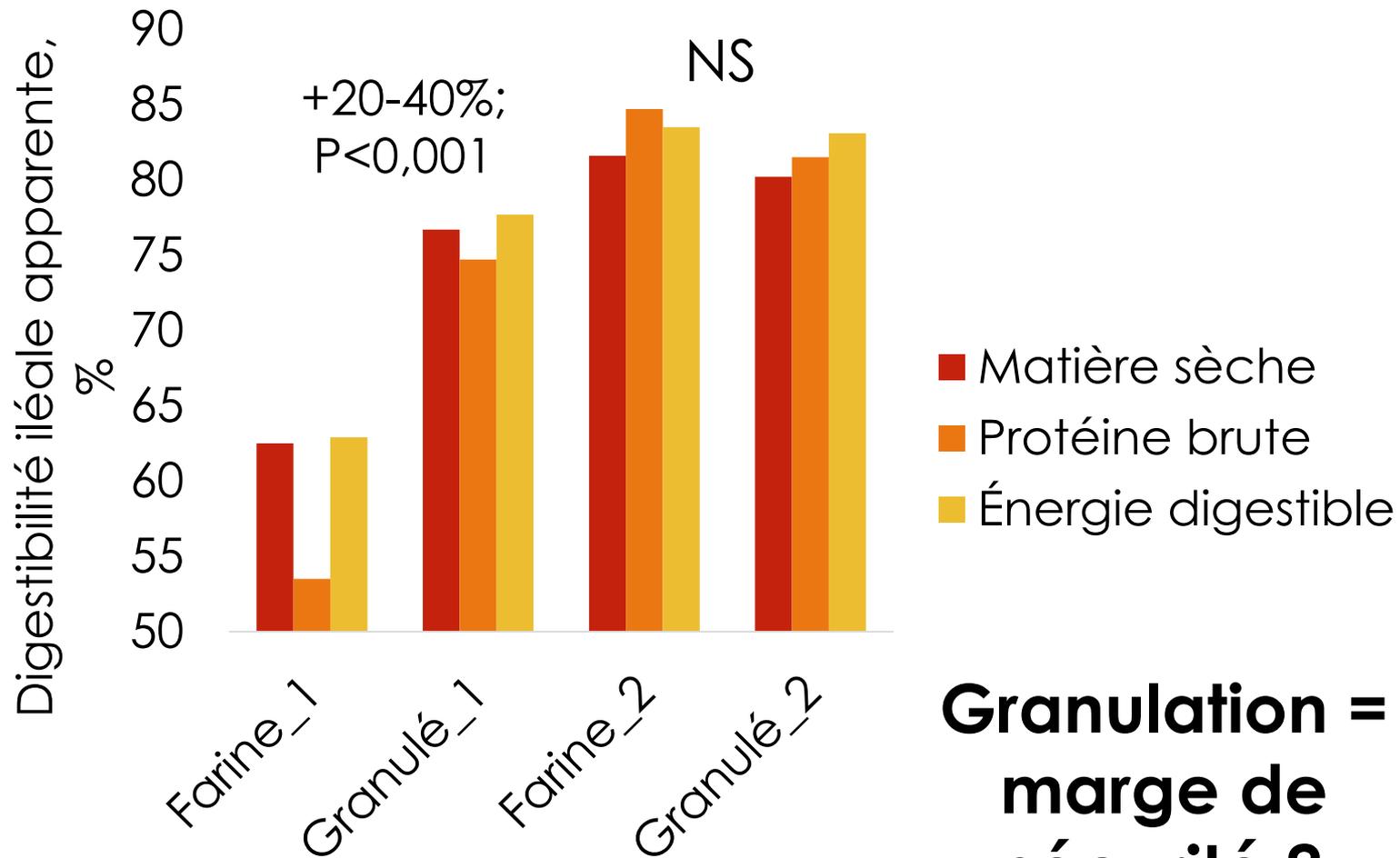
Blé coprod.-
xylanase
[17,0% NDF]



Résultats



Résultats



**Granulation =
marge de
sécurité ?**

Méta-analyse:

Prédiction par méta-analyse de la teneur en acides aminés digestibles standardisés des céréales (blé, orge, maïs et sorgho) chez le porc

*Farouk MESSAD (1), Marie-Pierre LETOURNEAU-MONTMINY (1), Edith CHARBONNEAU (1),
Daniel SAUVANT (2), Frédéric GUAY (1)*

Méta-analyse de l'utilisation digestive et métabolique du P chez le porc en croissance: effet de l'apport alimentaire de phosphore, de calcium et de phytase

Marie-Pierre LETOURNEAU-MONTMINY (1) et Agnès NARCY (2)

Méta-analyse:

Towards the replacement of antibiotics growth promoters in chicken: meta-analysis approach.

R. Amal Rouissi., *¹ B. Martine † and M. P. Létourneau-Montminy, *

Effects of a specific blend of oleoresins of spices and essential oils on growth performance of broilers: insight from a meta-analysis approach

Messad F., Gabarrou J.F., Medina B. †, and M. P. Létourneau-Montminy, *

Équipe

Équipe

- Frédéric Guay
- Candido Pomar
- CDPQ, Laetitia Cloutier (MP Fortier, P Gagnon)
- Animalières U Laval
- CRSAD

Transfert

Diffusion des résultats

Centre de transfert de la recherche en nutrition des monogastriques

<https://monogastriques.fsaa.ulaval.ca>



Marie-Pierre.Letourneau@fsaa.ulaval.ca

Merci !



Monogastriques.fsaa.ulaval.ca

Marie-Pierre.Letourneau@fsaa.ulaval.ca