

# Quelles stratégies alimentaires pour couvrir les besoins nutritionnels des porcs mâles entiers et/ou immuno-castrés et pour réduire les risques d'odeurs de verrat dans la viande ?

Giuseppe Bee et Nathalie Quiniou

02.02.2022



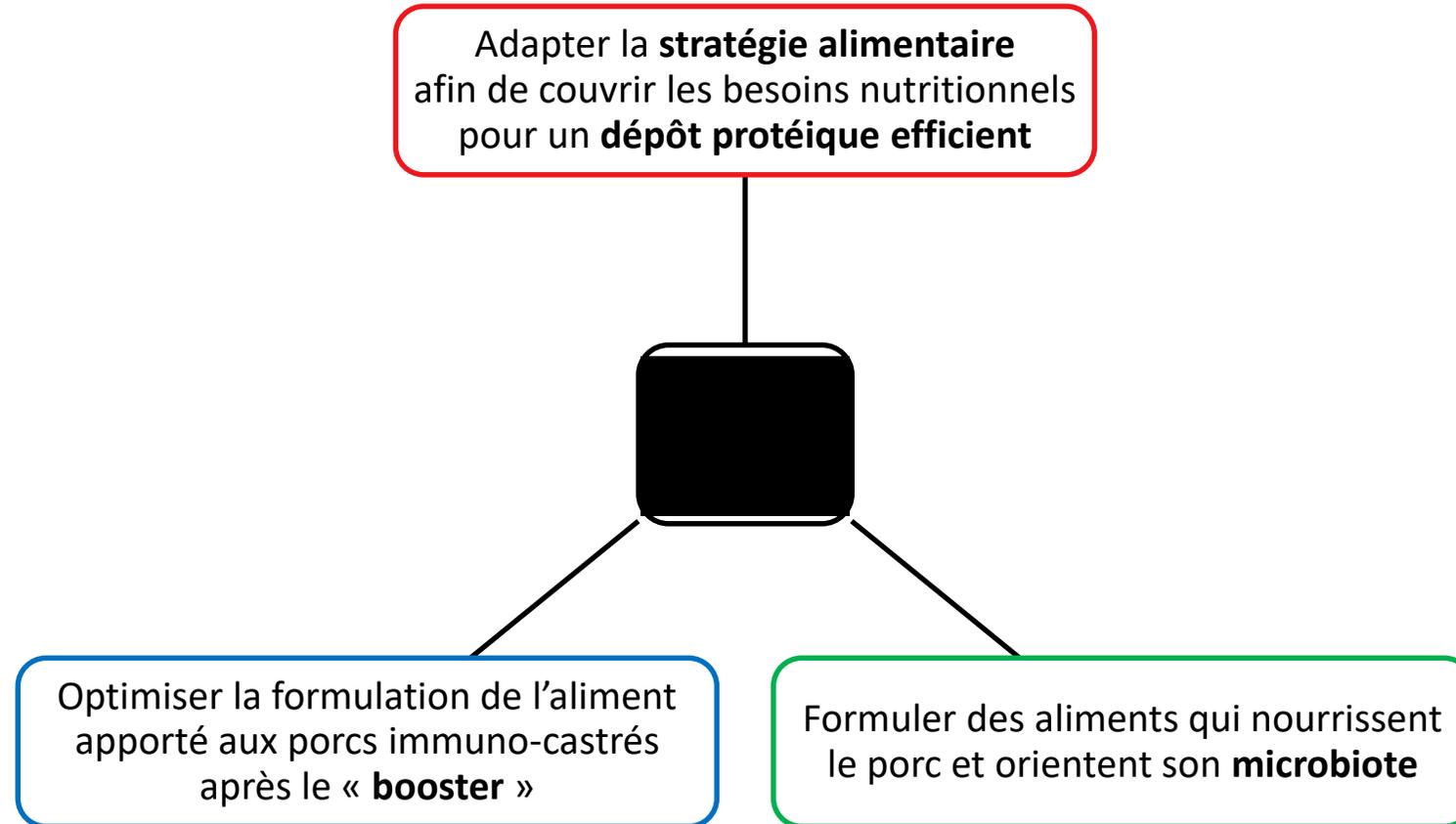
# Contenu

- ÉVALUATION DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES
  - NIVEAU D'ALIMENTATION
  - CONCENTRATION ÉNERGÉTIQUE
- BESOINS EN ACIDES AMINÉS
- BESOINS SPÉCIFIQUES DU MÂLE IMMUNO-CASTRÉ
- CONTRÔLER LES ODEURS DE VERRAT PAR LA VOIE DE L'ALIMENTATION
- MODULER LA QUALITÉ DE LA CARCASSE ET DE LA VIANDE PAR L'ALIMENTATION
- CONSIDÉRATIONS PRATIQUES SUR L'ÉLEVAGE DE MÂLES ENTIERS OU DE PORCS IMMUNO-CASTRÉS
- CONCLUSION





# Nutrition du mâle entier – 3 défis majeurs

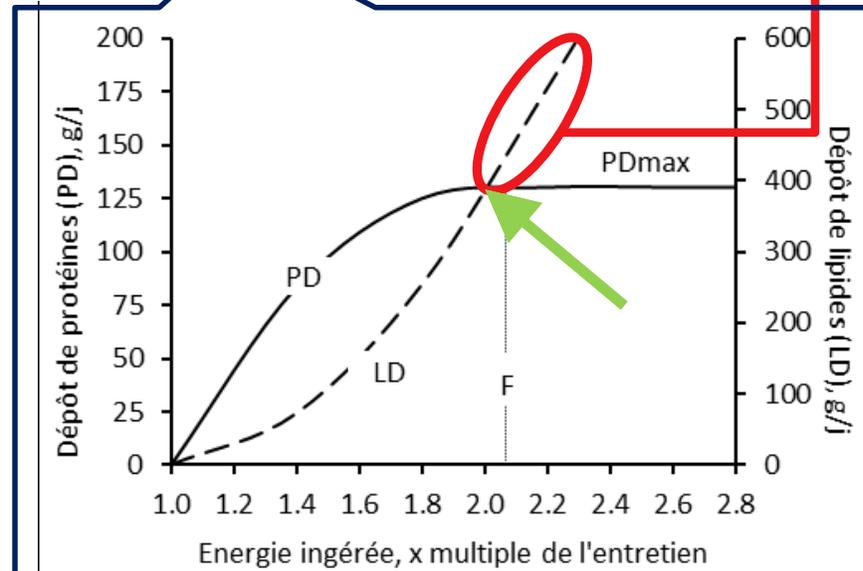




# ÉVALUATION DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES (EN THÉORIE)



Interactions sociales plus nombreuses entre congénères

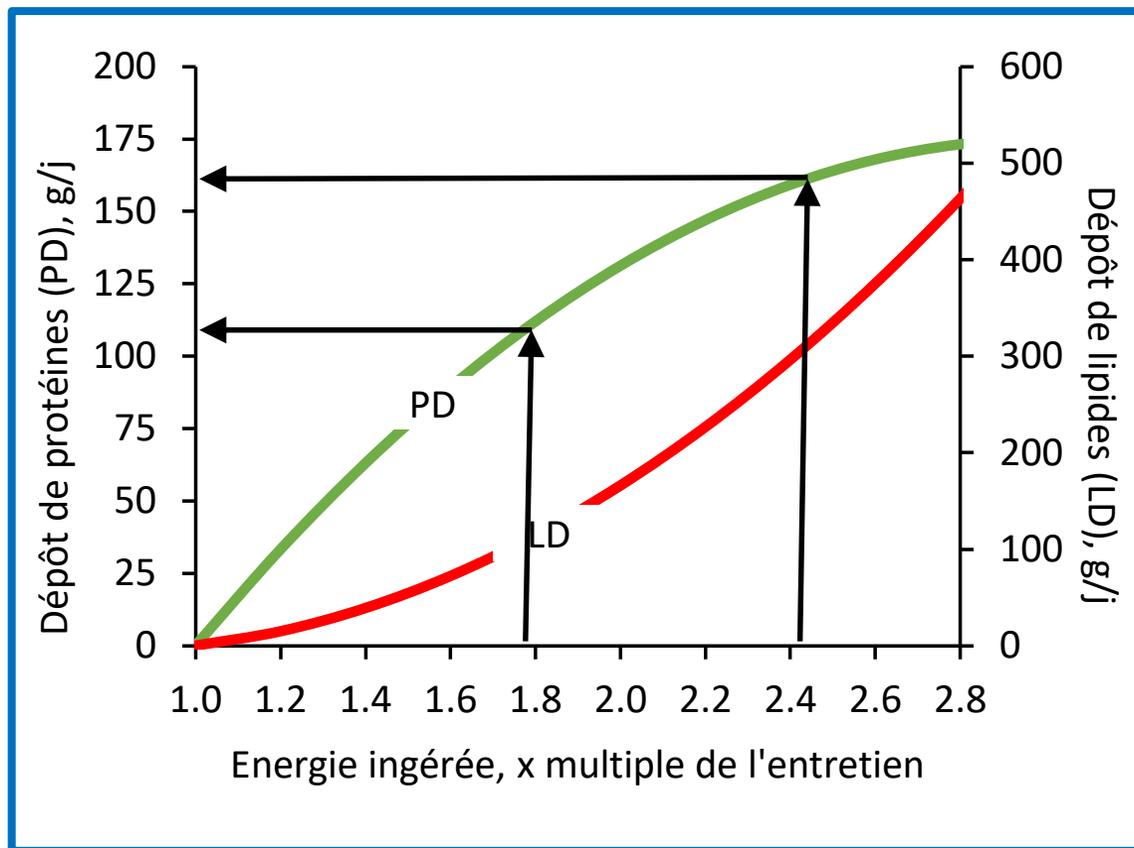


Modèle de réponse d'un animal à l'apport énergétique exprimé en multiple du besoin d'entretien

PDmax : limite supérieure de PD, F : niveau de l'apport énergétique (en multiple du besoin énergétique d'entretien) pour atteindre PDmax (d'après van Milgen *et al.*, 2000).

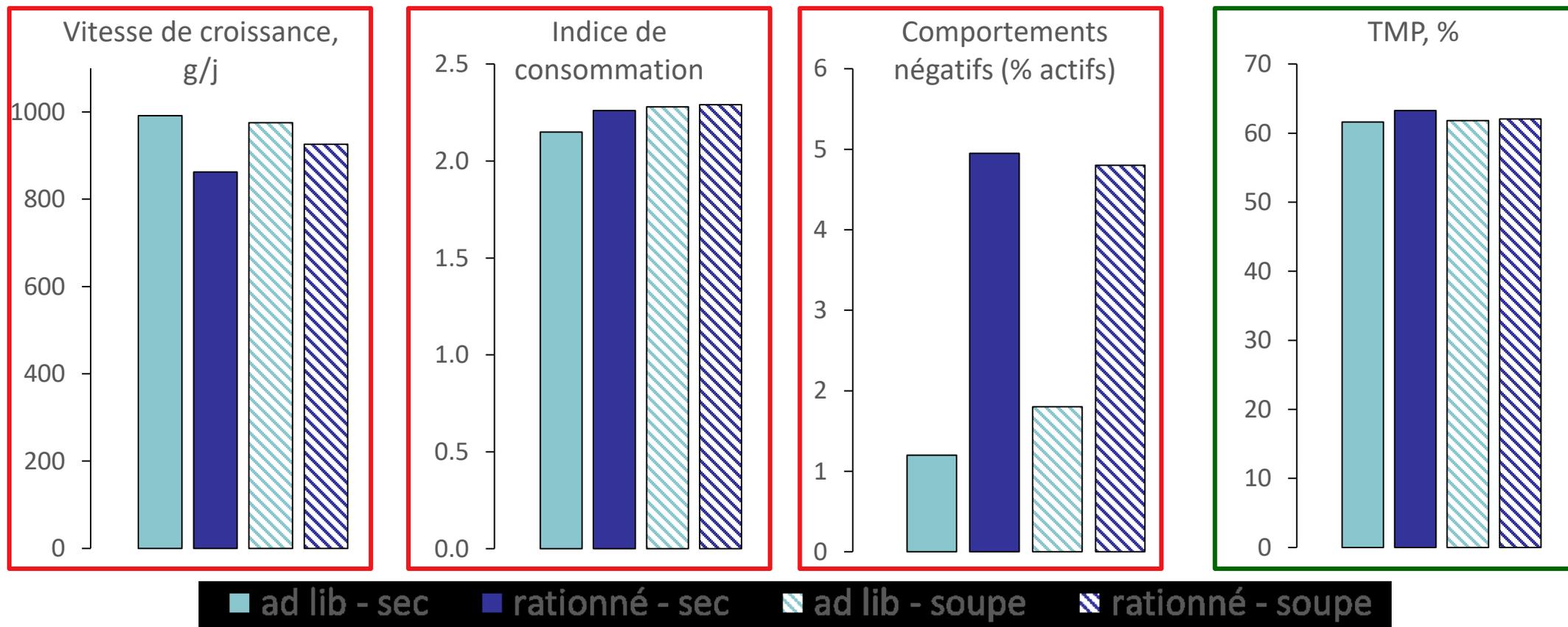


# CHEZ LE MÂLE ENTIER, LE DÉPÔT DES PROTÉINES EST LIMITÉ PAR L'INGESTION D'ÉNERGIE





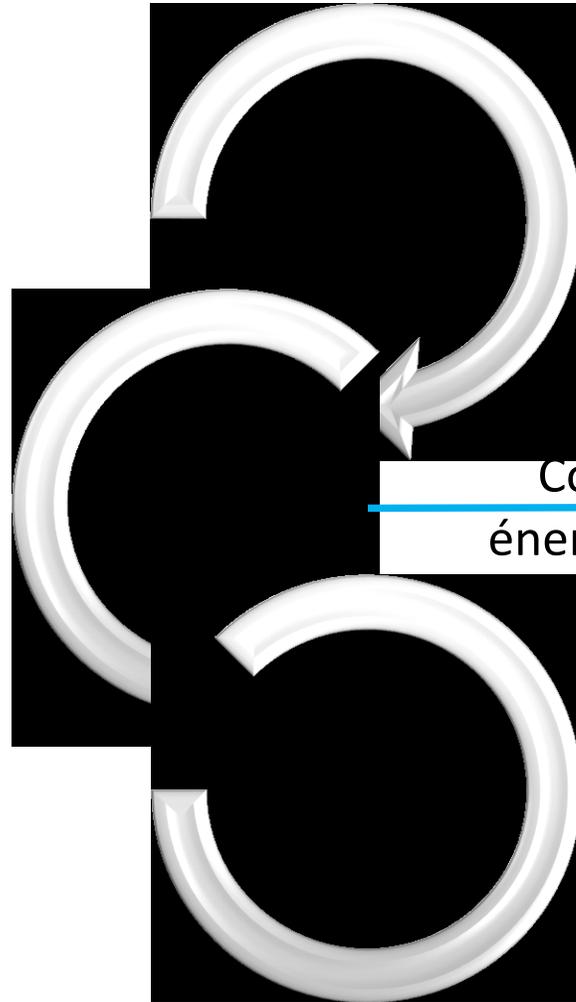
# Le rationnement pénalise la croissance, l'indice de consommation et le comportement



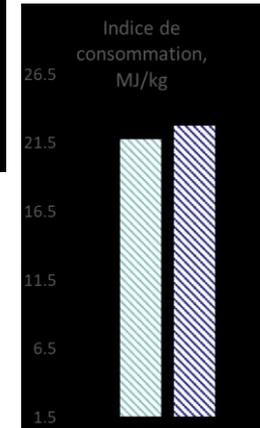
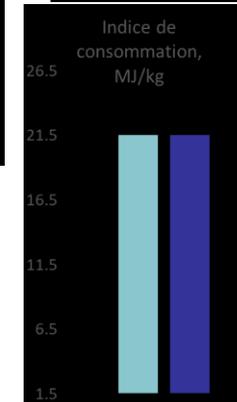
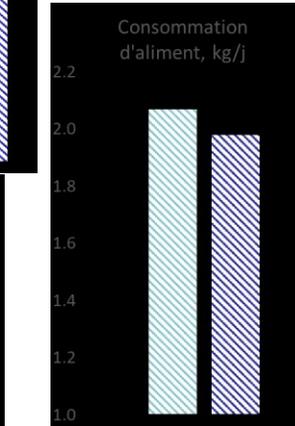
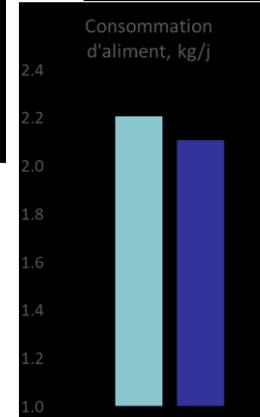
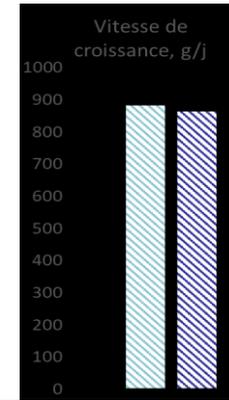
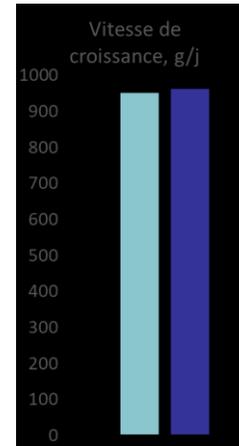
(adapté de Quiniou *et al.*, 2013; Courboulay *et al.*, 2013)



# Concentration énergétique de l'aliment



Concentration  
énergétique ↑↑↑

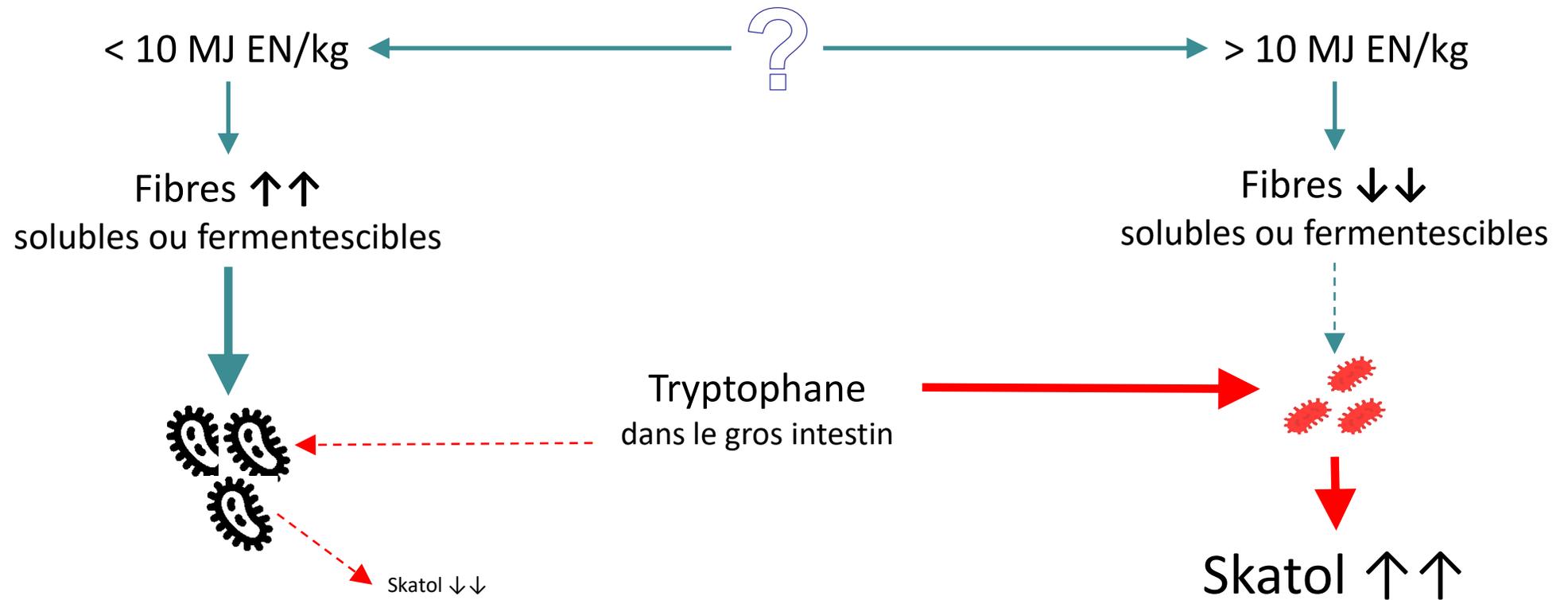


(adapté de Quiniou et al., 2017)



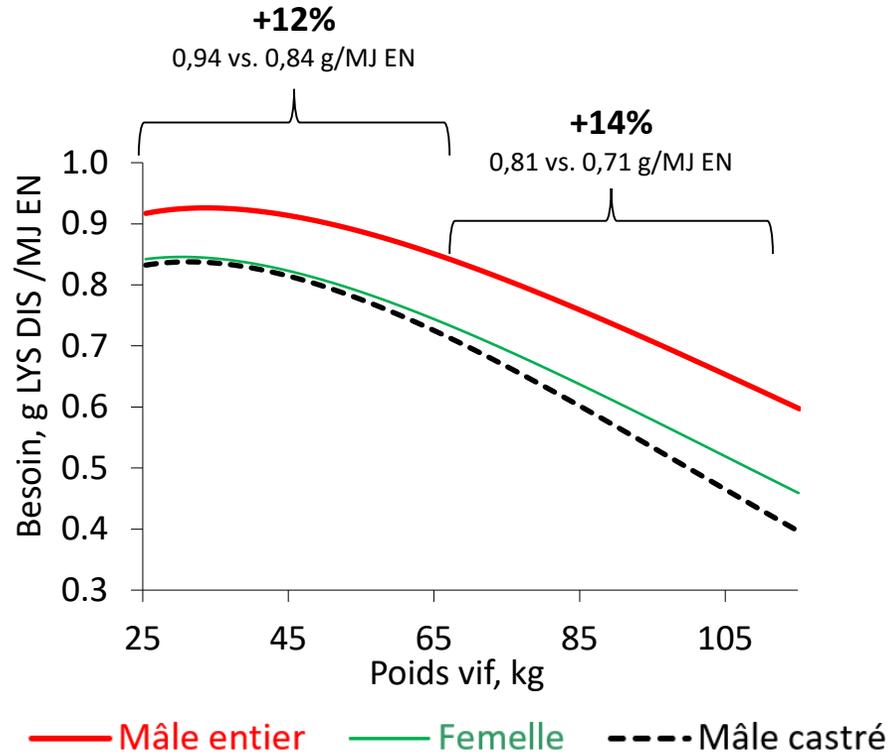
# Concentration énergétique optimale de l'aliment

La concentration optimale suggérée  
entre 9,5 et 10,0 MJ EN/kg

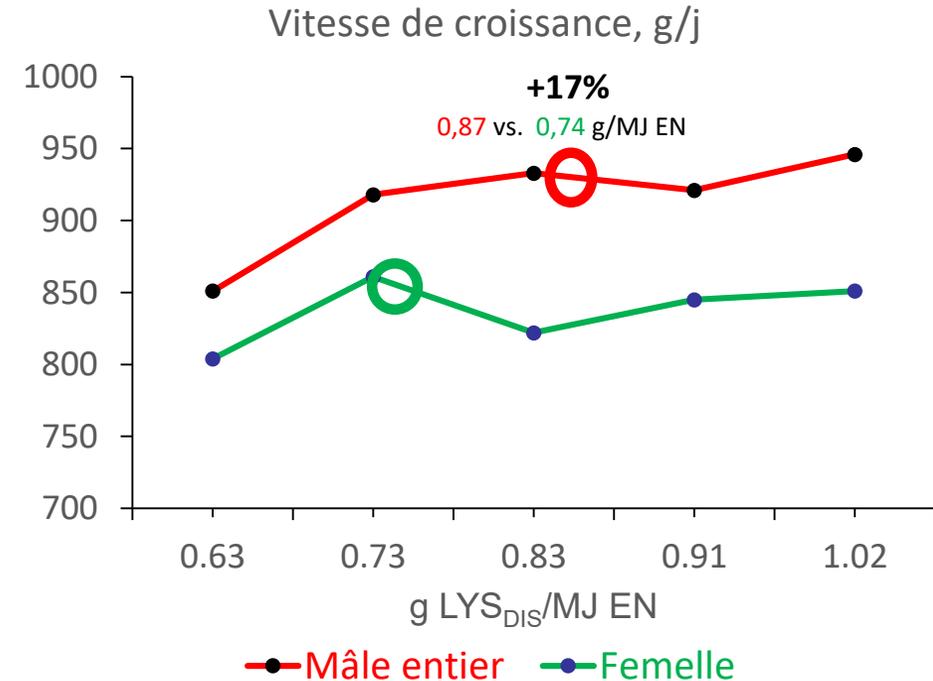




# Les besoins en acides aminés sont plus élevés



Estimation des besoins en lysine digestible iléale standardisée (LYS<sub>DIS</sub>) par MJ d'énergie nette (EN) chez le porc en fonction du poids et du sexe (d'après Quiniou *et al.*, 2010)

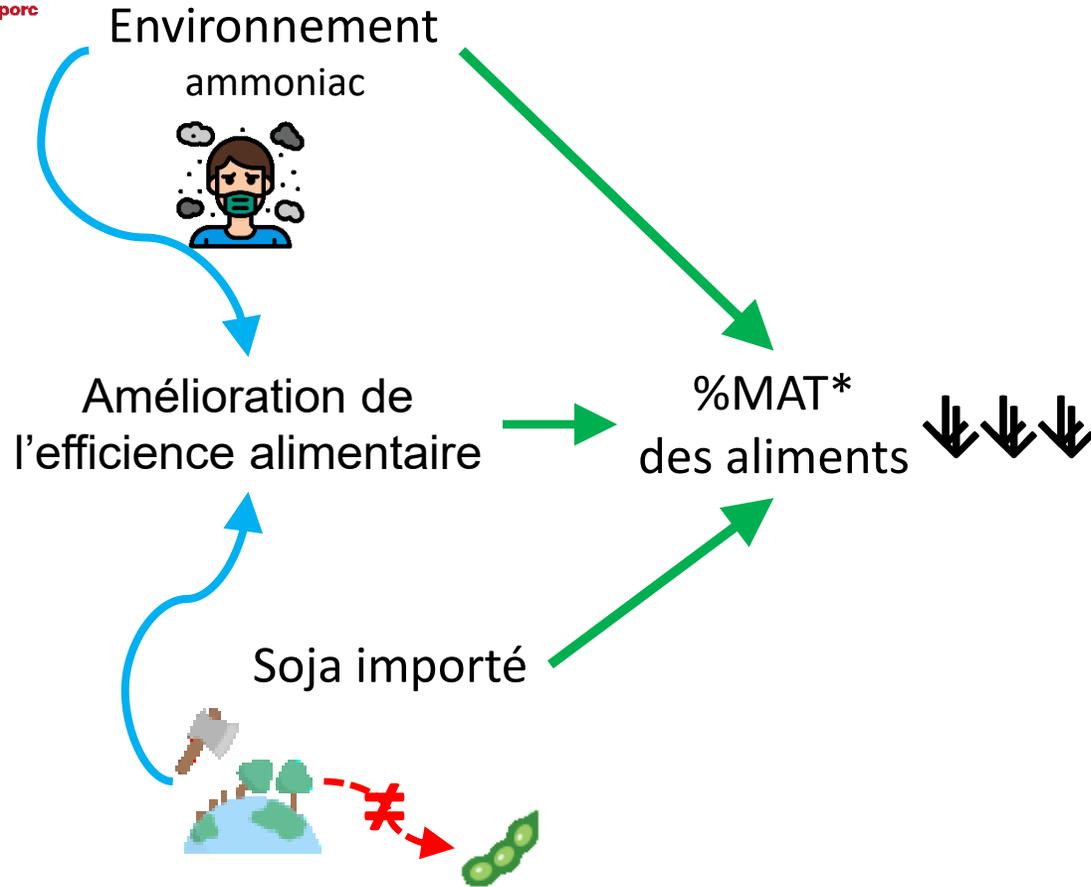


Effet de l'apport en lysine digestible iléale standardisée (LYS<sub>DIS</sub>) par MJ d'énergie nette (EN) et du sexe sur la vitesse de croissance des verrats et des femelles en phase de finition (70 et 106 kg) (adapté de Aymerich *et al.*, 2020)

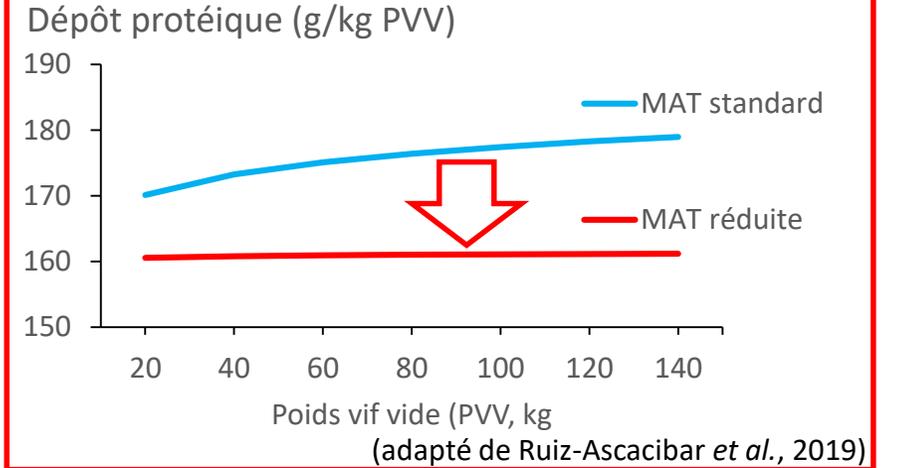


# Utiliser des aliments à teneur en MAT réduite

ifip —  
Institut du porc



↓↓↓ apports en AA < besoins



iso AA – iso EN → performances idem

MAT	CORPEN	- 2 points
Croissance, g/j	886	853
Muscle M2, mm	54,5	55,1
Gras G2, mm	12,7	11,6
TMP	60,8	61,7
Rejets N		-25%

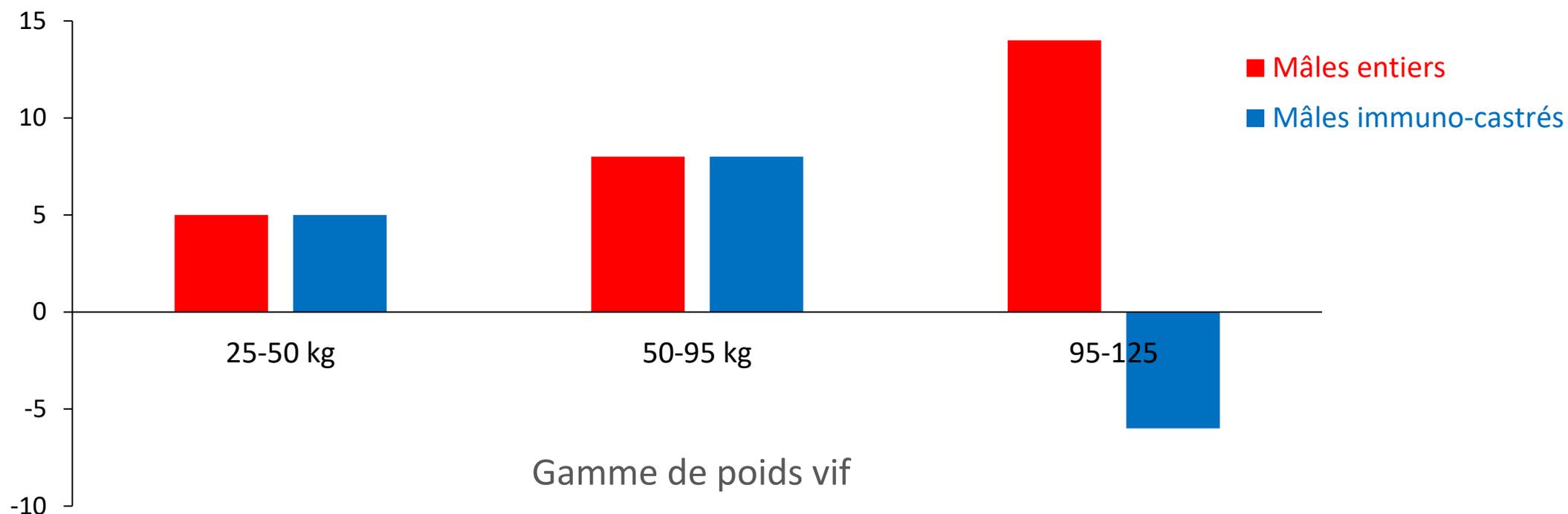
(adapté de Quiniou et Chevillon, 2015)

\*Matières azotées totales



# Le besoin en lysine digestible diminue après V2

Teneur en  $LYS_{DIS}$  exprimée en % d'écart avec les recommandations pour femelles



Ecart de teneur recommandée en lysine digestible iléale standardisée ( $LYS_{DIS}$ ) dans les aliments distribués aux porcs mâles entiers ou immuno-castrés dans une séquence en trois phases<sup>1</sup> (d'après Dunshea *et al.*, 2013)

<sup>1</sup> La troisième phase débute 1 semaine après la deuxième vaccination des mâles immuno-castrés.



# Rationner les mâles immuno-castrés avec V2?

Effet d'un rationnement  
après la deuxième vaccination

Croissance ↓

Efficienc e alimentaire ≠

Teneur en muscle des pièces ≠

Durée des repas (min/repas) ↑

Vitesse d'ingestion (g/min) ↑

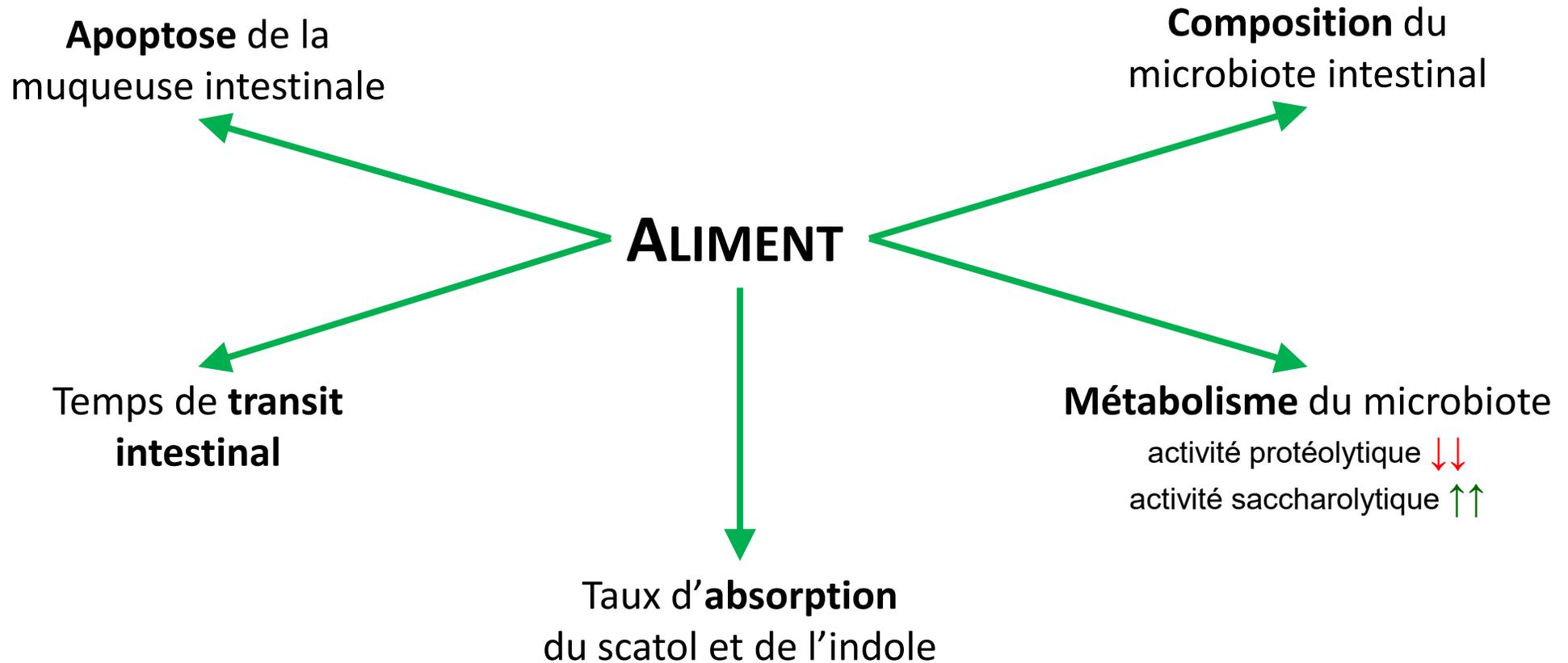
Comportement agressif ↑

Nombre de lésions cutanées ↑

Le rationnement n'est pas  
une bonne option

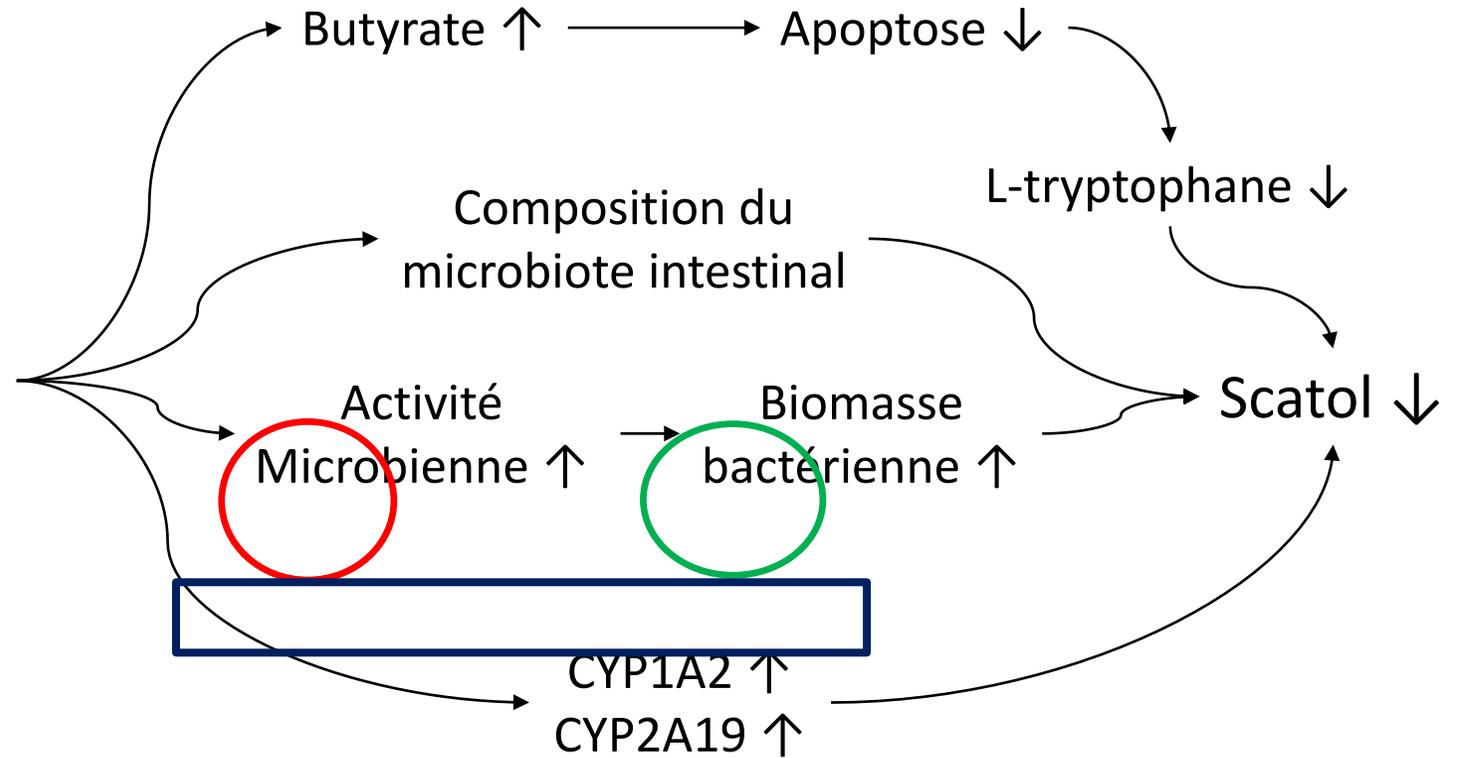
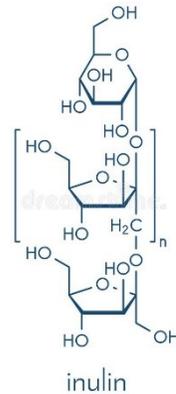


# L'alimentation et les différents mécanismes qui affectent la synthèse du scatol et de l'indole





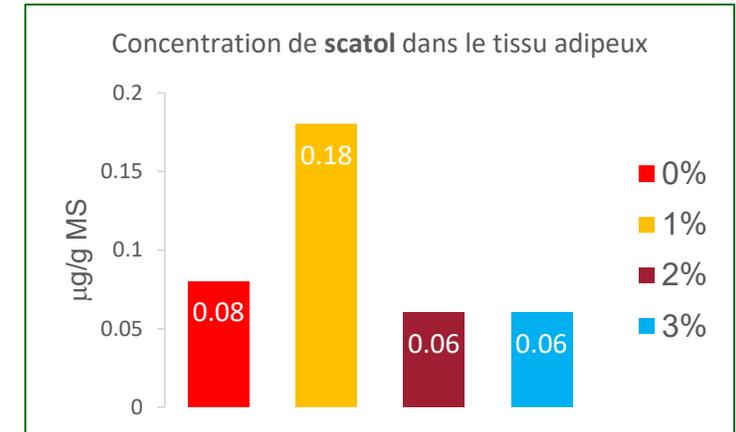
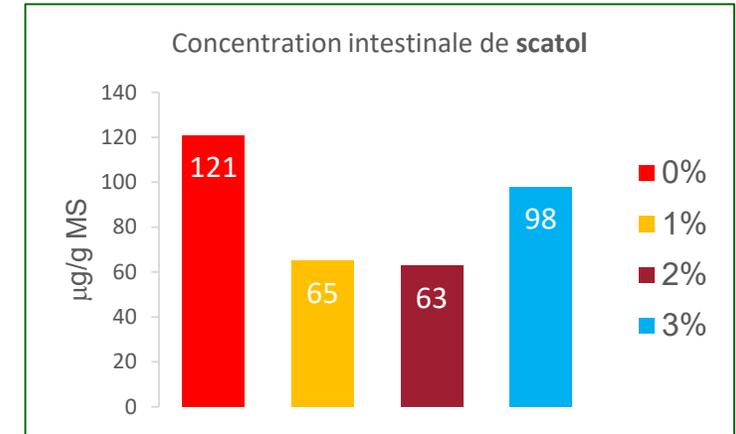
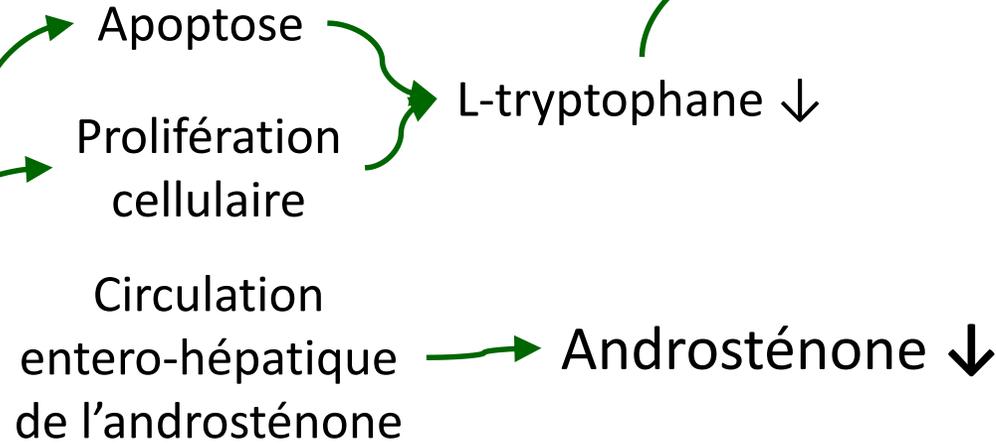
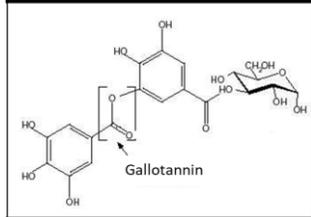
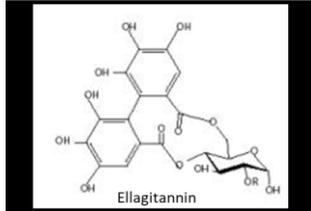
# La racine de chicorée réduit la concentration de scatol



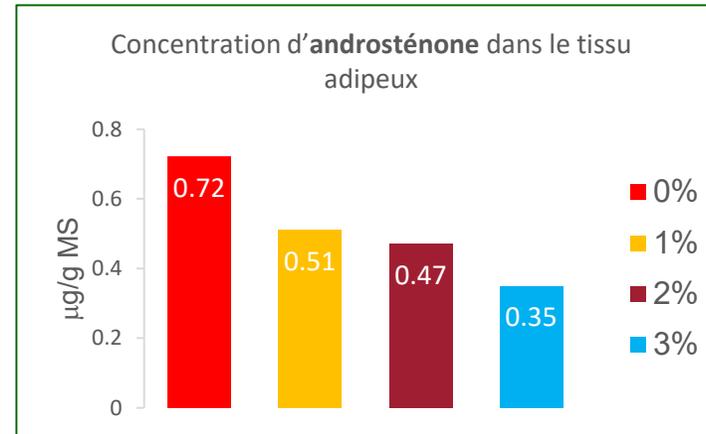


# Les tannins réduisent le scatol (et l'androsténone)

Tannins  
hydrolysables



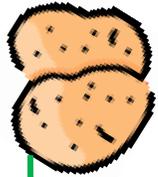
(adapté de Čandek-Potokar *et al.*, 2015)



(adapté de Bee *et al.*, 2016)



# L'amidon résistant diminue la production de scatol intestinale et sa concentration dans le tissu adipeux

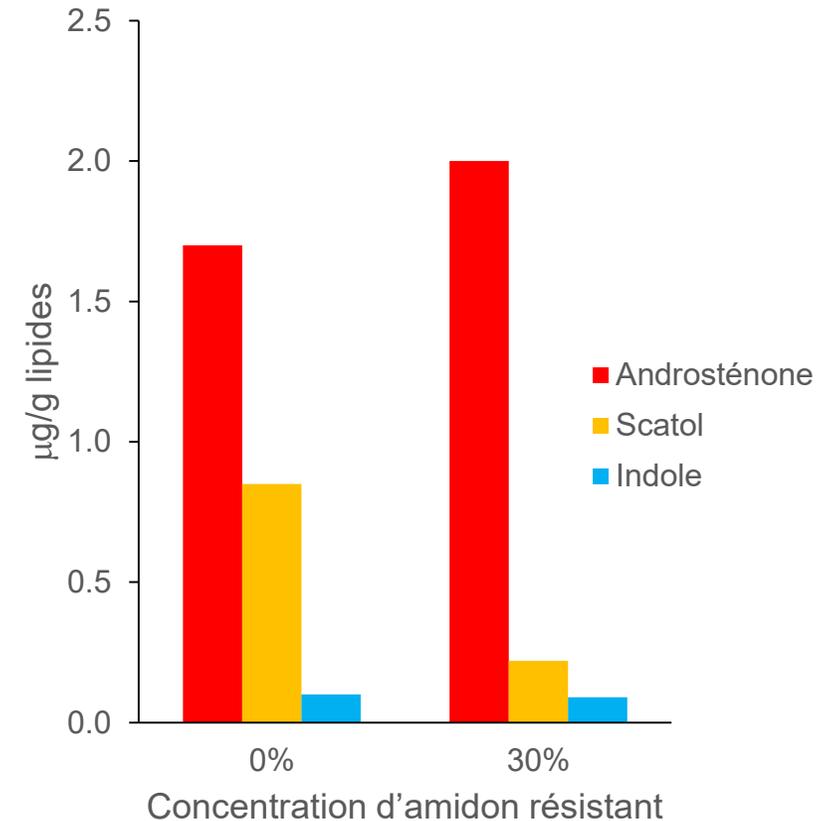


Modifie la composition du microbiote

Augmente la production d'acides gras à chaîne courte

Améliore l'intégrité de la muqueuse intestinale

Scatol ↓



(Pauly et al., 2008)



# Autres ingrédients pouvant avoir un intérêt

Graines de lupin bleu doux (30 vs. 15%) → Concentration d'indole dans le colon ↓  
(Mølbak *et al.*, 2007, Tuśnio *et al.*, 2020)

Pulpes de betterave sucrière (15 vs. 0%) → Concentration de scatol dans le tissu adipeux ↓  
(Wesoly et Weiler, 2012)

Topinambour (contient de l'inuline) → Concentration de scatol dans le tissu adipeux ↓  
(Vhile *et al.*, 2012)

Uniquement des céréales (pendant 3-4 j) → Concentration de scatol dans le tissu adipeux ↓  
(Møller et Maribo, 2013)



# ... et la qualité de la carcasse / viande des mâles entiers?



Teneur en viande maigre ↑

Epaisseur de lard dorsal ↓

Conformation de la carcasse

- Quartier avant ↑

- Jambon ↓

(Lundstörm *et al.*, 2009 ;  
Pauly *et al.*, 2012)

(Kjaersgaard et Viid, 2012 ;  
Daumas *et al.*, 2015 ;  
Aaslyng *et al.*, 2019 )



Concentration en lipides intramusculaires ↓

(Pauly *et al.*, 2012)

Jutosité et tendreté ↓

(Font i Furnols *et al.*, 2009  
Pauly *et al.*, 2010)



# ... et la qualité du gras des mâles entiers ?



Concentration en eau ↑

(Barton-Gade, 1987)

Concentration en lipides ↓

(Barton-Gade, 1987)

Degré d'insaturation des acides gras ↑

- Saturés ↓
- Mono insaturés ↑
- Poly-insaturés (PUFA) ↑

(Wood *et al.*, 2008 ;  
Pauly *et al.*, 2012 ;  
Poklucar *et al.*, 2021 )



# ... et quelles sont les solutions nutritionnelles pour éviter ces défauts ?

Concentration en PUFA dans l'aliment ↓



Degré d'insaturation des acides gras ↓  
• PUFA ↓



(Wood *et al.*, 2008 ; Bee *et al.*, 2002)

Rapport AA essentiels de l'aliment ↓  
EN  
Plan de rationnement



Concentration en lipides intramusculaires ↑

(Lebret *et al.*, 2001)





# Considérations pratiques sur l'élevage des mâles entiers

## PERFORMANCE

- Indice de consommation ↓ (-8,4%)
- GMQ ≈ ↑

## COMPORTEMENT ET CONDITIONS DE LOGEMENT

- Agressivité
  - Des groupes de mâles entiers ↑
  - Des groupes de mâles entiers et de femelles ↓
    - Stressant pour les femelles ↑

## IMPACT ENVIRONNEMENTAL

- Excrétion de N ↓ (> 9%)

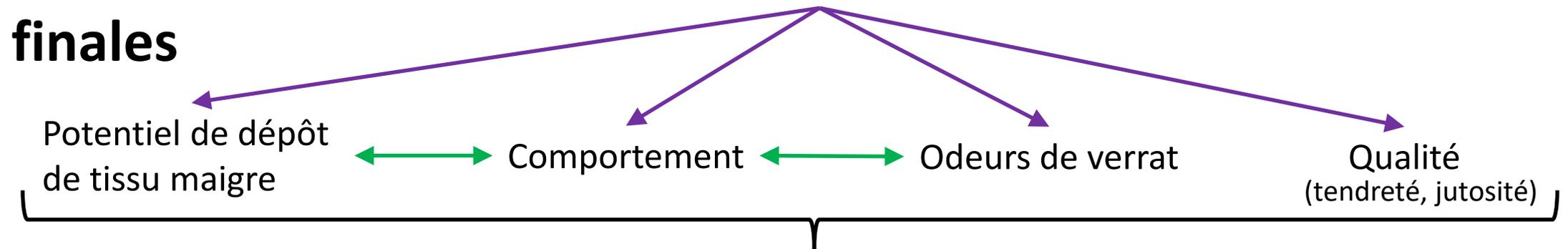
## AJEUNEMENT AVANT L'ABATAGE

- > 6 h d'ajeunement réduit le scatol



# Considérations finales

## INTERDICTION DE LA CASTRATION



NÉCESSITÉ DE REVOIR LES STRATÉGIES ALIMENTAIRES

### Changements par rapport au contexte mâle castré

**privilégier l'alimentation à volonté** → pour ne pas perturber le comportement et préserver l'IC  
→ pour ↑ GMQ

**Privilégier une teneur en EN ≤ 10,0 MJ/kg** → pour limiter la frustration alimentaire

**Apporter des fibres** → pour orienter le microbiote / ↓ scatol

**Adapter la teneur en acides aminés selon la priorité** → ↑ AA (performances/muscle) ou ↓ AA (dépôt de lipides)

**Surveiller le profil en acides gras de l'aliment** → Cahier des charges qualité



# Merci pour votre attention

Les auteurs remercient les experts scientifiques du **COST IPEMA** soutenu par l'Union Européenne qui ont participé aux travaux sur les alternatives à la castration des porcs mâles, en particulier sur le volet alimentaire :

***Hanne Maribo*** (Pig Research Center, Danemark)

***Galia Zamaratskaia*** (Université d'Uppsala, Suède)

***Peadar Lawlor*** (Teagasc, Irlande)



et souhaitent témoigner leur reconnaissance à **Ulrike Weiler** (13/11/1956 - 26/07/2020) pour son implication sans relâche dans le pilotage du COST IPEMA.