

# Des ajouts ciblés d'acides aminés dans les régimes pour le porc permettent de réduire l'apport global de protéines



Jean-Yves DOURMAD, Jaap VAN MILGEN, FLORENCE GARCIA-LAUNAY



# Sommaire

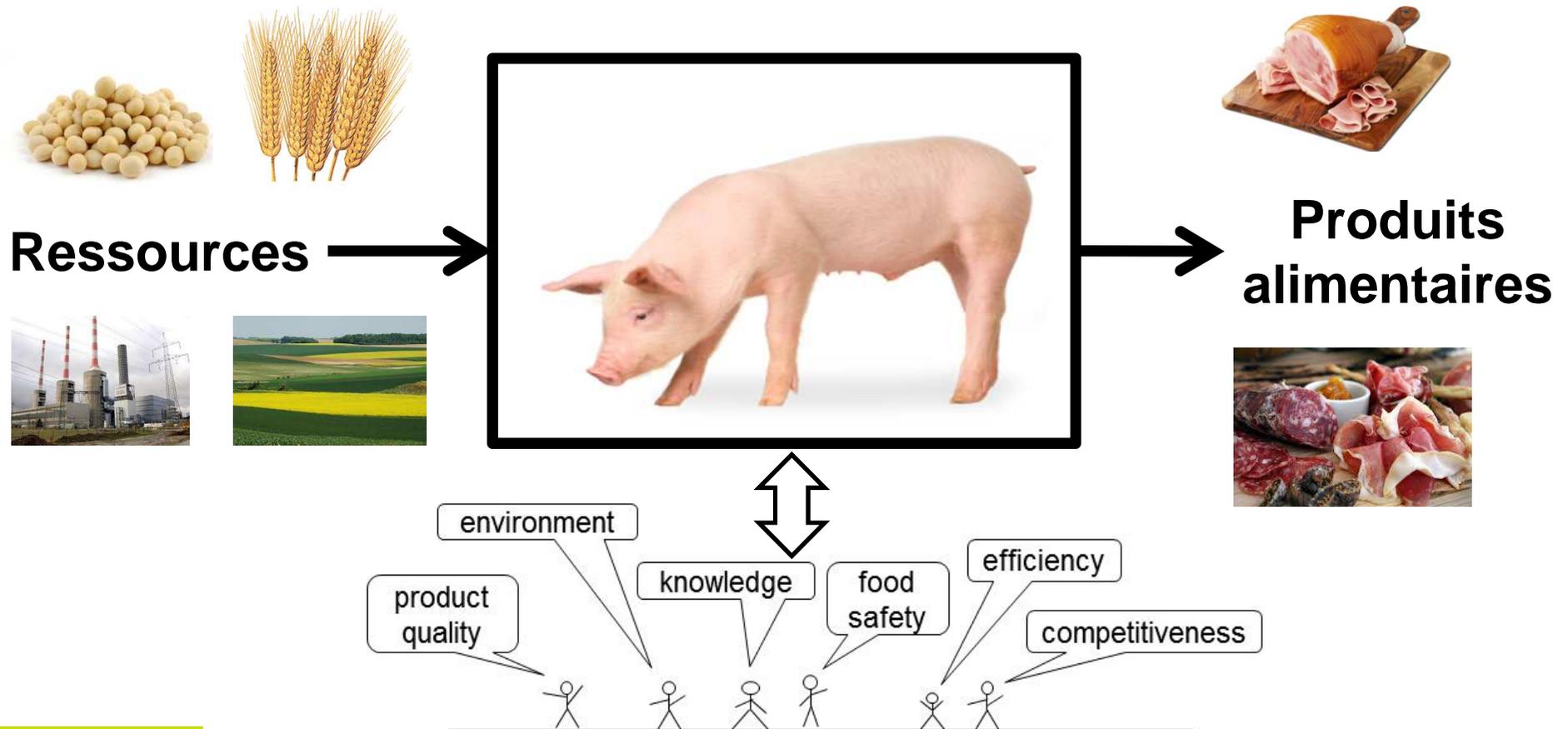
- ❖ **Contexte**
- ❖ **Besoins des porcs en protéines et en acides aminés**
  - ❖ Concept de la protéine idéale
  - ❖ Évolution des besoins au cours du temps
- ❖ **Utilisation des acides aminés alimentaires**
  - ❖ Disponibilité
  - ❖ Stratégie d'utilisation
- ❖ **Implications économiques et environnementales**
- ❖ **Conclusions**



# Sommaire

- ❖ **Contexte**
- ❖ Besoins en protéines et en acides aminés
  - ❖ Concept de la protéine idéale
  - ❖ Évolution des besoins au cours du temps
- ❖ Utilisation des acides aminés alimentaires
  - ❖ Disponibilité
  - ❖ Stratégie d'utilisation
- ❖ Implications économiques et environnementales
- ❖ Conclusions

# Améliorer la durabilité des productions animales – Économique – Environnementale – Sociétale –



# Influence des apports de protéines sur les différentes dimensions de la durabilité

|  | Economie | Environnement | Société |
|--|----------|---------------|---------|
| Déficiences en protéines                   |          |               |         |
| Excès de protéines                         |          |               |         |
| Nature et origine des sources de protéines |          |               |         |

# Influence des apports de protéines sur les différentes dimensions de la durabilité

|  | Economie  | Environnement   | Société   |
|--|---|---|---|
| Déficience en protéines                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baisse de croissance</li> <li>• Plus d'aliment =&gt; coût plus élevé</li> <li>• Carcasses plus grasses =&gt; moindre valeur</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baisse de l'efficacité des nutriments</li> <li>• Accroissement des rejets</li> <li>• Accroissement de l'utilisation d'énergie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque pour le bien-être des animaux</li> <li>• Teneur en lipides plus élevée</li> </ul> |
| Excès de protéines                         |   |   |   |
| Nature et origine des sources de protéines |   |   |   |

# Influence des apports de protéines sur les différentes dimensions de la durabilité

|  | Economie  | Environnement   | Société   |
|--|---|---|---|
| Déficiences en protéines                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Baisse de croissance</li> <li>Plus d'aliment =&gt; coût plus élevé</li> <li>Carcasses plus grasses =&gt; moindre valeur</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Baisse de l'efficacité des nutriments</li> <li>Accroissement des rejets</li> <li>Accroissement de l'utilisation d'énergie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Risque pour le bien-être des animaux</li> <li>Teneur en lipides plus élevée</li> </ul> |
| Excès de protéines                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Accroissement du coût alimentaire</li> <li>Accroissement des importations de soja</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Accroissement de rejets d'azote</li> <li>Accroissement des impacts environnementaux</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gaspillage de protéines</li> <li>Réduction de l'autonomie protéique</li> </ul>         |
| Nature et origine des sources de protéines |   |   |   |

# Influence des apports de protéines sur les différentes dimensions de la durabilité

|  | Economie   | Environnement   | Société  |
|--|--|---|--|
| Déficiences en protéines                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Baisse de croissance</li> <li>Plus d'aliment =&gt; coût plus élevé</li> <li>Carcasses plus grasses =&gt; moindre valeur</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Baisse de l'efficacité des nutriments</li> <li>Accroissement des rejets</li> <li>Accroissement de l'utilisation d'énergie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Risque pour le bien-être des animaux</li> <li>Teneur en lipides plus élevée</li> </ul>  |
| Excès de protéines                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Accroissement du coût alimentaire</li> <li>Accroissement des importations de soja</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Accroissement de rejets d'azote</li> <li>Accroissement des impacts environnementaux</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gaspillage de protéines</li> <li>Réduction de l'autonomie protéique</li> </ul>  |
| Nature et origine des sources de protéines | <ul style="list-style-type: none"> <li>Balance commerciale</li> <li>Activité économique</li> <li>Coût de production</li> <li>Sensibilité aux aléas (climat, économie)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bilans de nutriments (azote)</li> <li>Impacts environnementaux</li> <li>Déforestation</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Autonomie alimentaire</li> <li>Sécurité alimentaire</li> <li>Image de la production</li> <li>« Qualité perçue » des produits</li> </ul> |



# Différents stratégies

- ❖ Contexte
- ❖ **Besoins en protéines et en acides aminés**
  - ❖ **Concept de la protéine idéale**
  - ❖ **Évolution des besoins au cours du temps**
- ❖ Utilisation des acides aminés alimentaires
  - ❖ Disponibilité
  - ❖ Stratégie d'utilisation
- ❖ Implications économiques et environnementales
- ❖ Conclusions

# Concept de la protéine idéale (Mitchell et al., 1964)

- ❖ **Équilibre pour lequel les besoins sont juste couverts pour tous les acides aminés essentiels :**

- ❖ Pas de déficience
- ❖ Pas d'excès

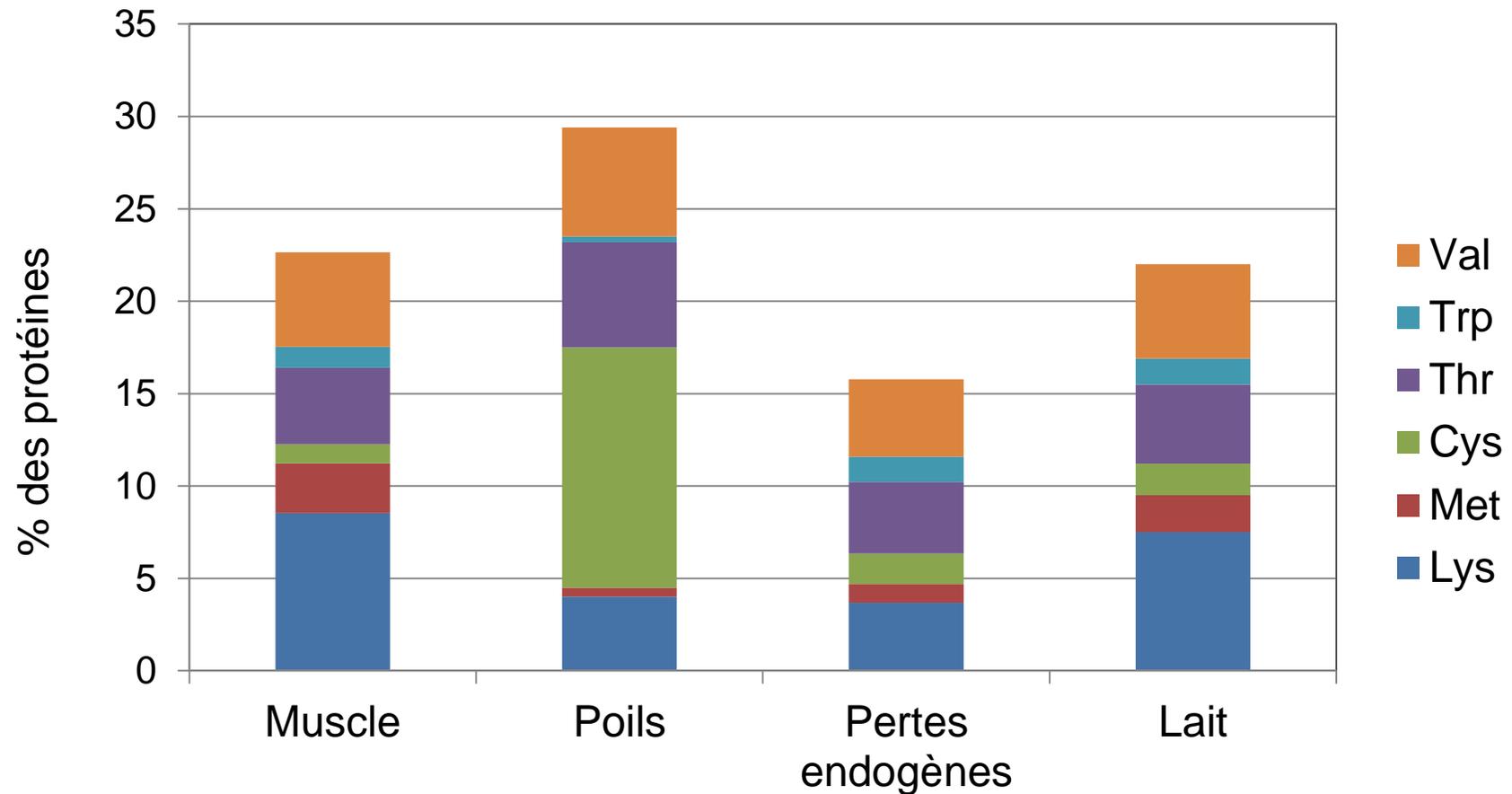
- ❖ **Généralement exprimé relativement à la Lysine :**

- ❖ La lysine est généralement le premier acide-aminé limitant
- ❖ Lorsque le besoin en lysine varie (g/kg aliment) les besoins pour les autres acides aminés sont supposés proportionnels
- ❖ Concept facile à utiliser en pratique (e.g., Thr:Lys = 65%)

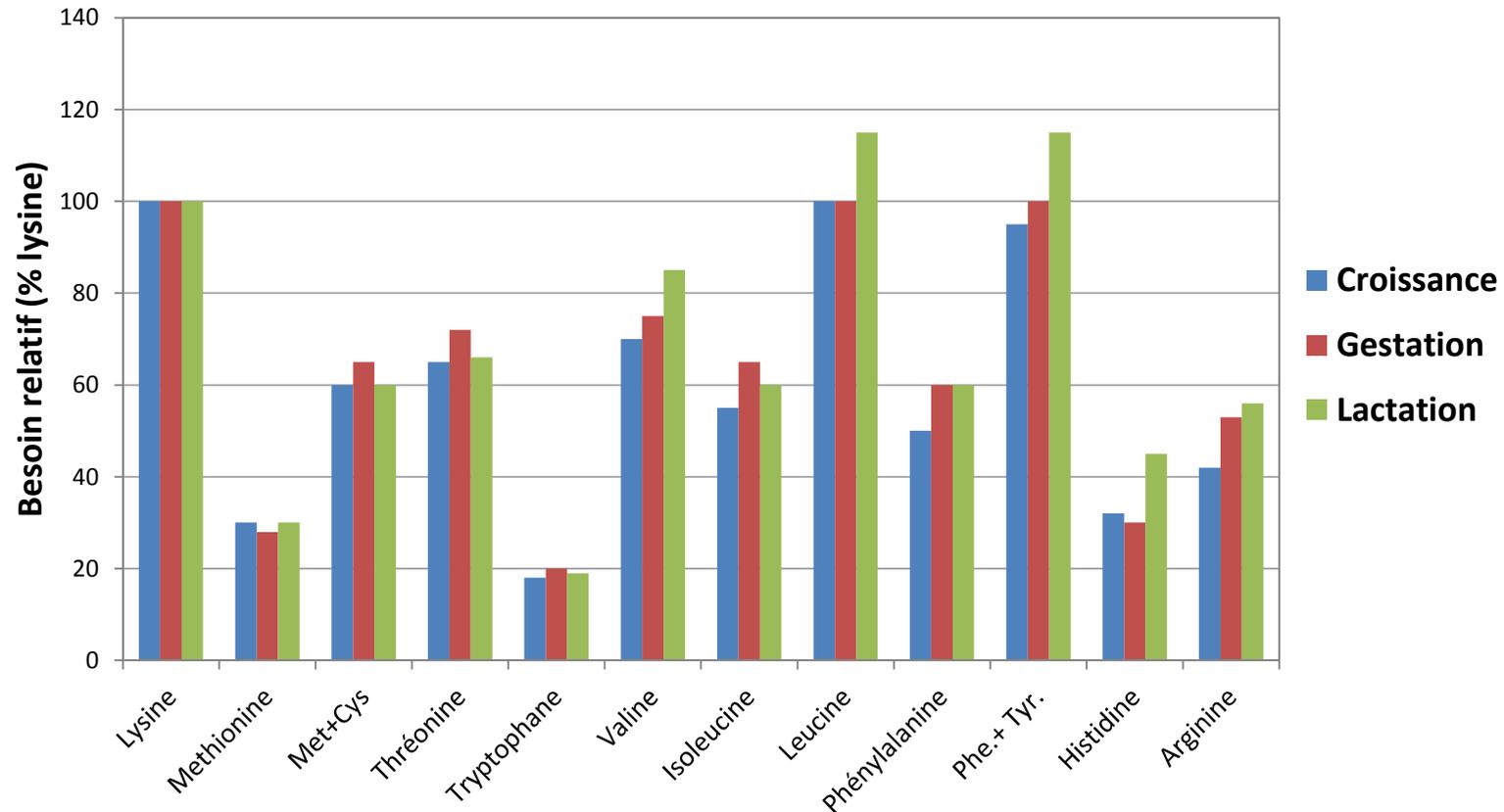


Law of the minimum  
(von Liebig, 1850)

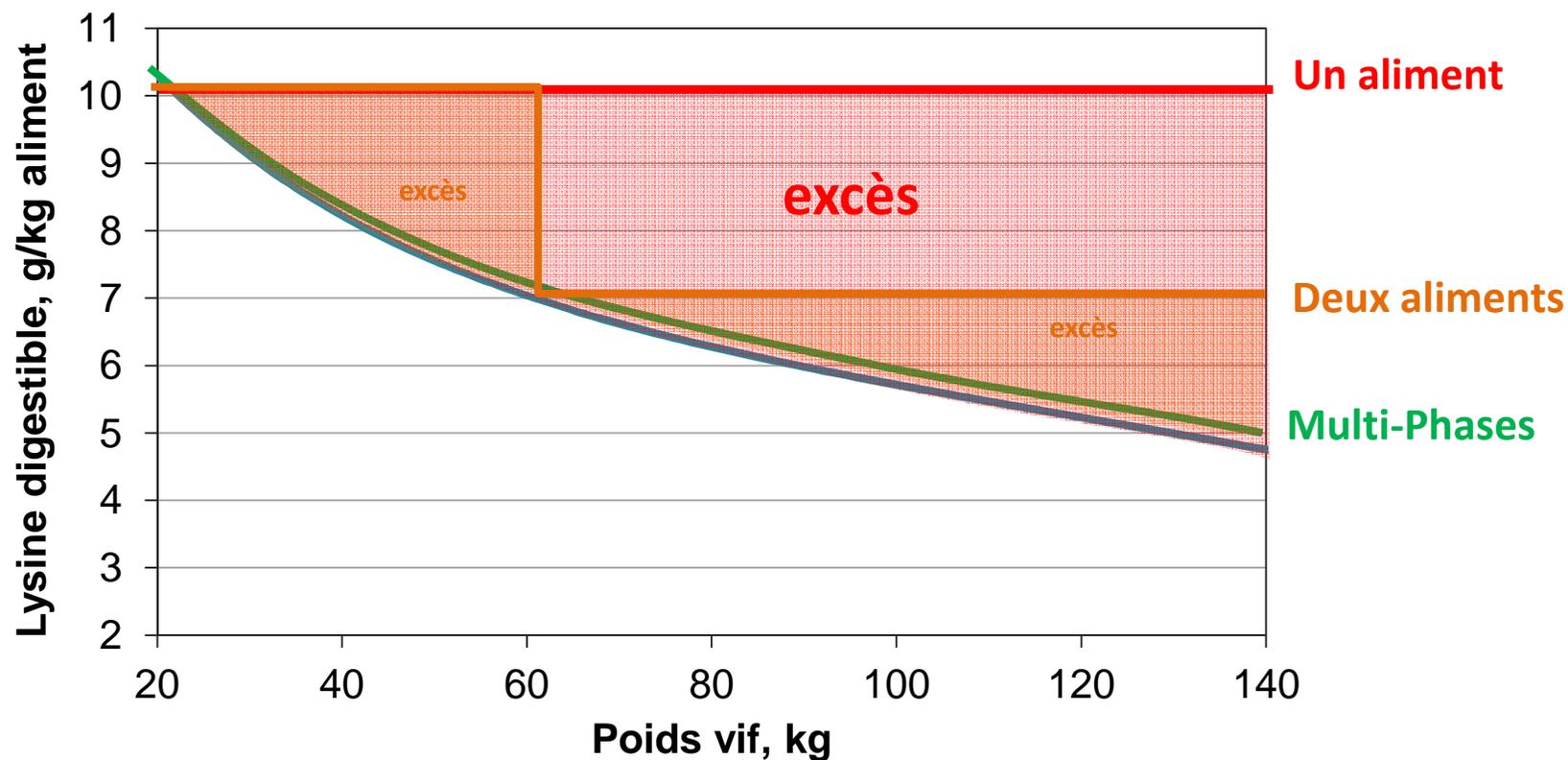
# Composition en acides aminés de différentes protéines chez le porc



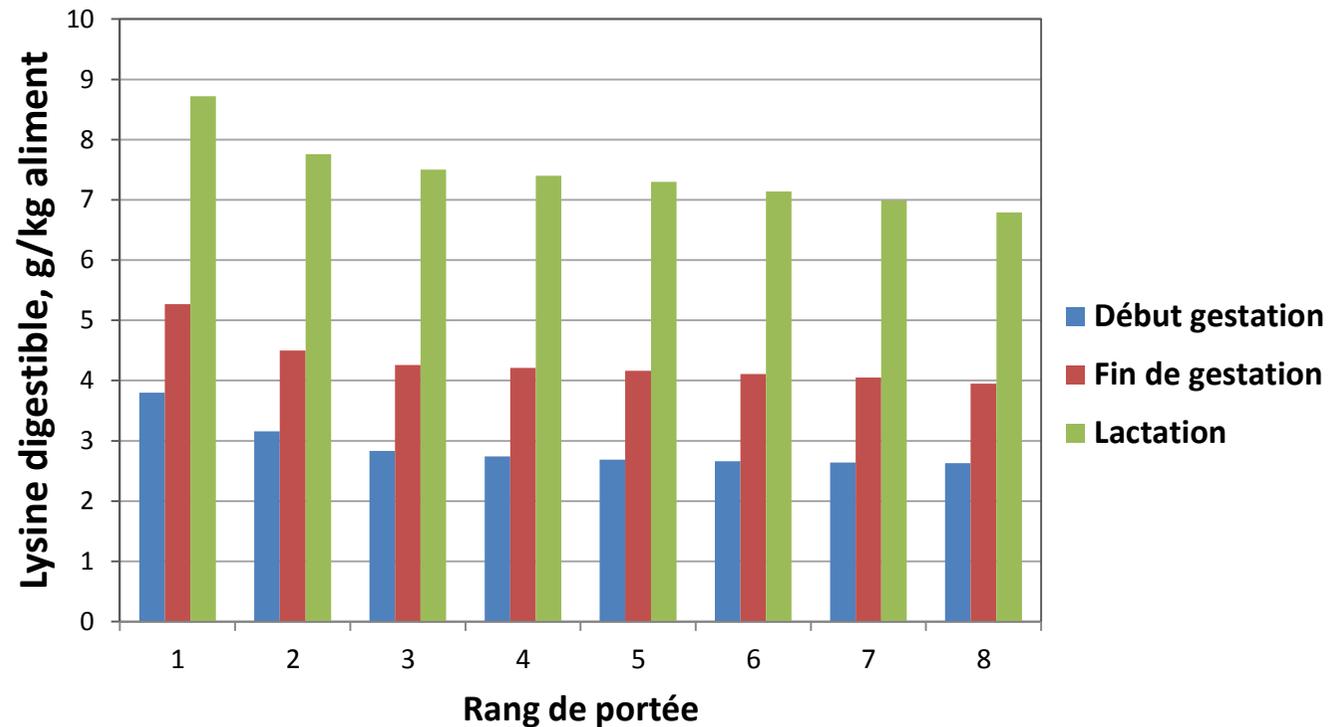
# Profil de la protéine idéale pour la croissance, la gestation et la lactation chez le porc



# Évolution des besoins en acides aminés au cours de la croissance



# Évolution des besoins en acides aminés chez les truies reproductrices

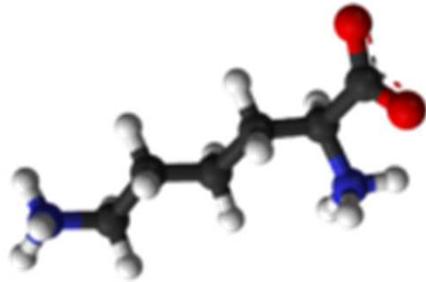




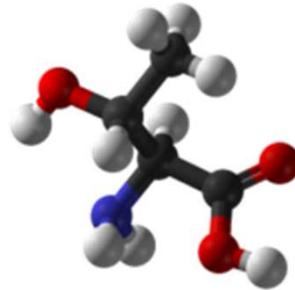
# Sommaire

- ❖ Contexte
- ❖ Besoins en protéines et en acides aminés
  - ❖ Concept de la protéine idéale
  - ❖ Évolution des besoins au cours du temps
- ❖ **Utilisation des acides aminés alimentaires**
  - ❖ **Disponibilité**
  - ❖ **Stratégie d'utilisation**
- ❖ Implications économiques et environnementales
- ❖ Conclusions

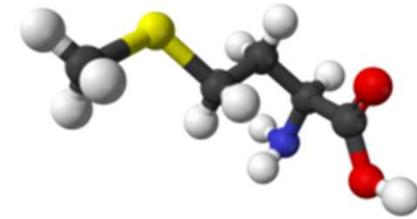
# Acides aminés « alimentaires » utilisés en alimentation porcine



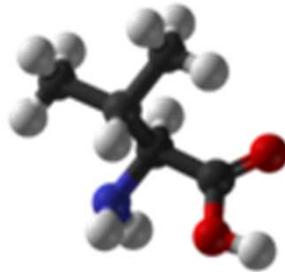
L-Lysine



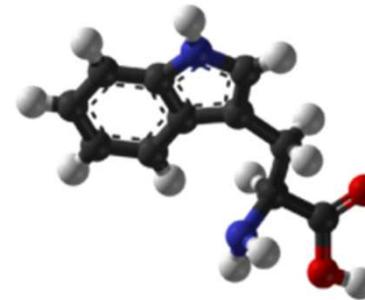
L-Thréonine



DL-Méthionine



L-Valine



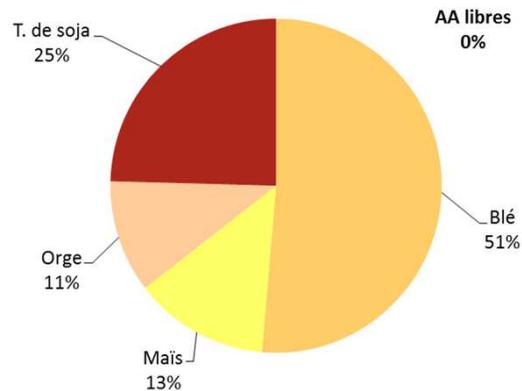
L-Tryptophane

# Formulation d'aliments pour les porcs à l'engraissement

①

Sans acides-aminés alimentaires

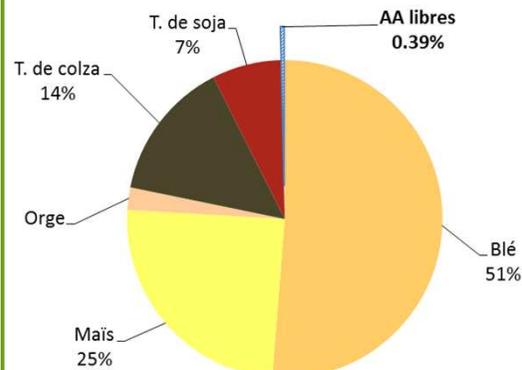
18,2% protéines



②

Avec acides-aminés et contrainte mini en protéines

15,6% protéines

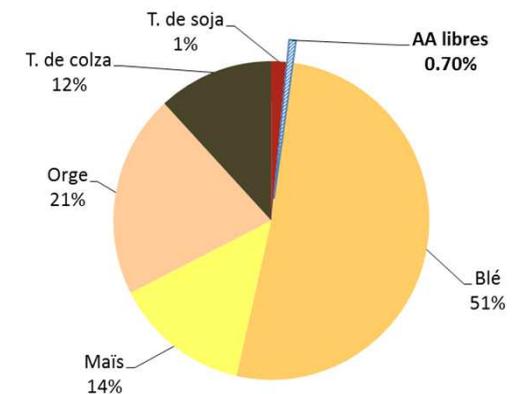


Pratiques habituelles

③

Avec acides-aminés sans contrainte en protéines

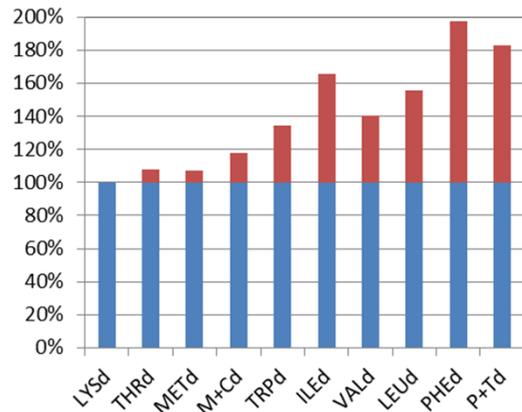
13,6% protéines



# Taux de couvertures et excès des apports en AA essentiels

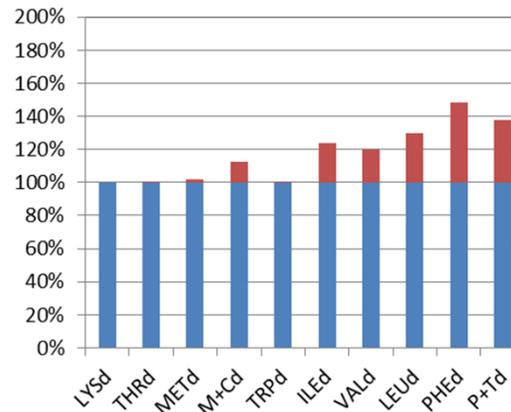
①

Sans acides-aminés  
alimentaires



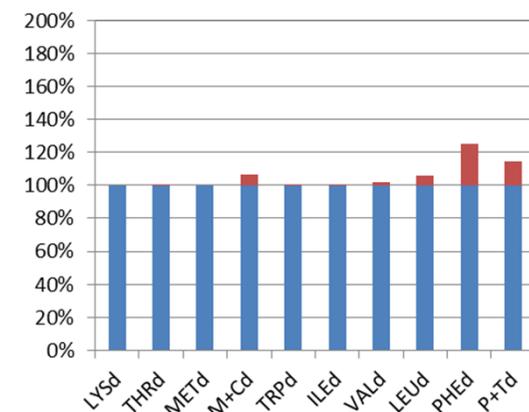
②

Avec acides-aminés  
et contrainte mini  
en protéines



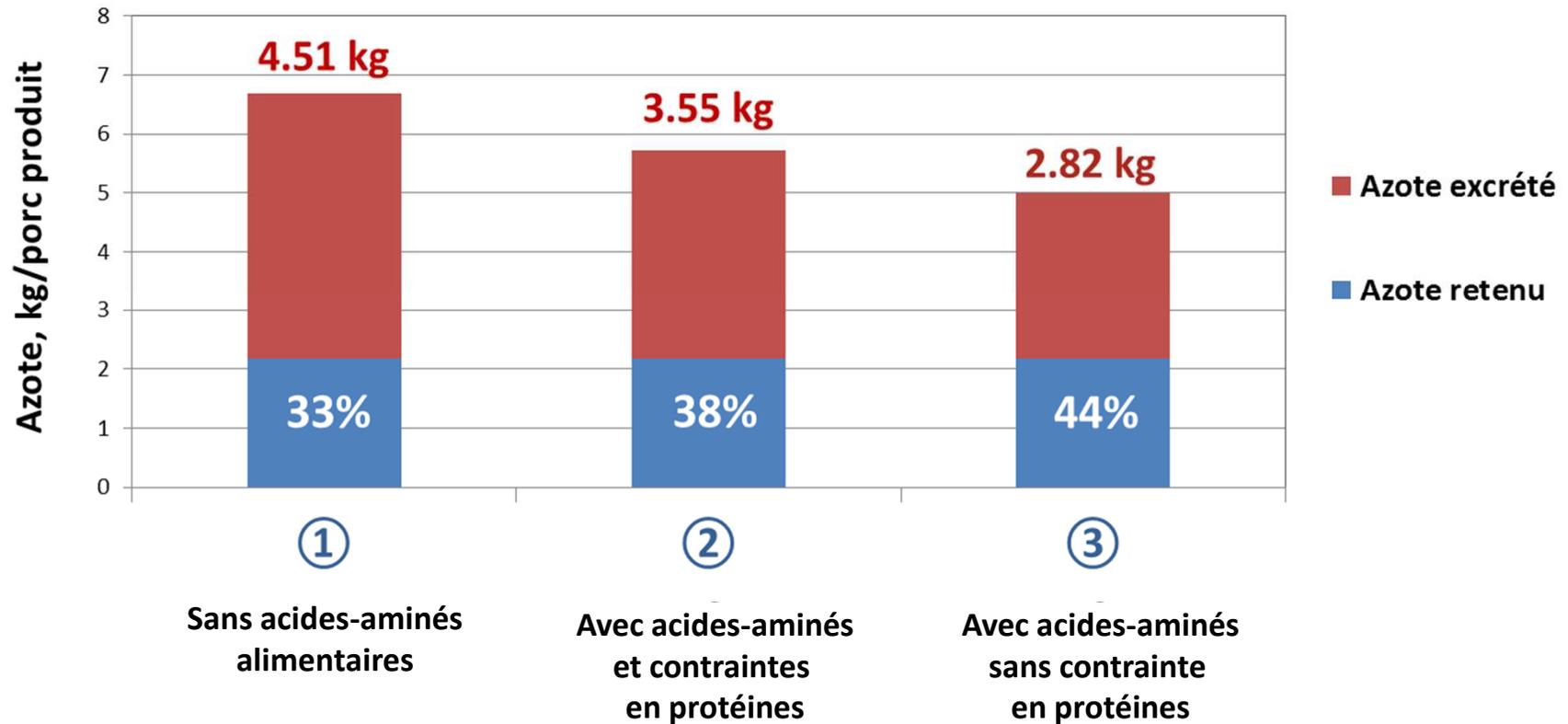
③

Avec acides-aminés  
sans contrainte  
en protéines



# Efficacité de rétention des protéines

## - rétention et excrétion d'azote -

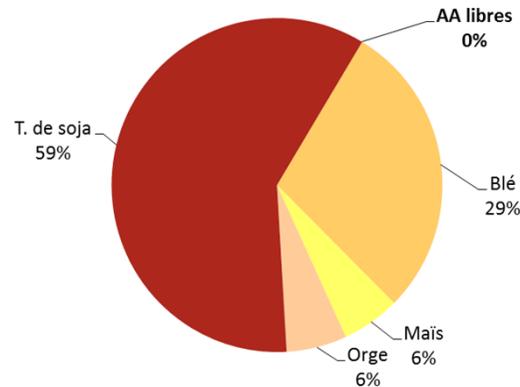


# Contribution des différents ingrédients aux apports en protéines

①

Sans acides-aminés  
alimentaires

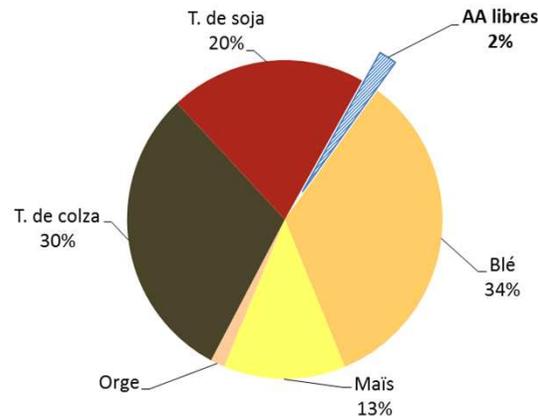
tourteaux : 59%  
céréales : 41%



②

Avec acides-aminés  
et contrainte mini  
en protéines

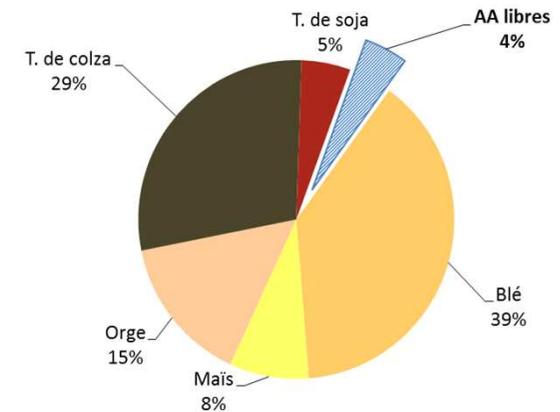
tourteaux : 50%  
céréales : 50%



③

Avec acides-aminés  
sans contrainte  
en protéines

tourteaux : 34%  
céréales : 64%

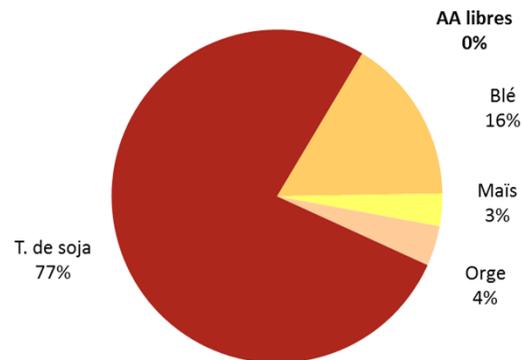


# Contribution des différents ingrédients aux apports en lysine digestible

①

Sans acides-aminés  
alimentaires

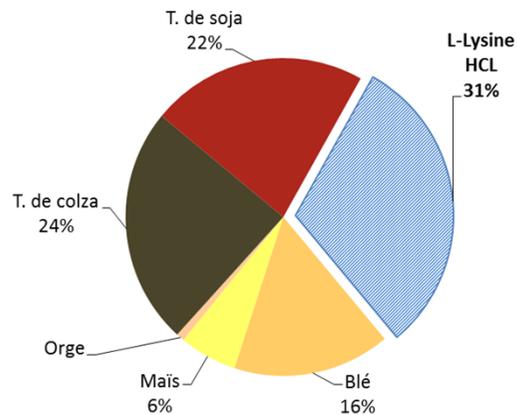
tourteaux : 77%  
céréales : 23%



②

Avec acides-aminés  
et contrainte mini  
en protéines

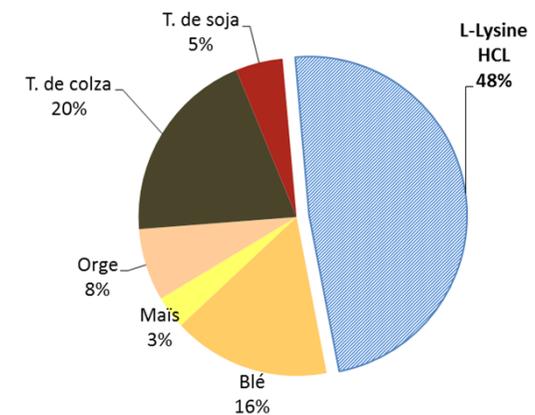
tourteaux : 46%  
céréales : 23%  
**L-lysine HCl : 31%**



③

Avec acides-aminés  
sans contrainte  
en protéines

tourteaux : 25%  
céréales : 27%  
**L-lysine HCl : 48%**

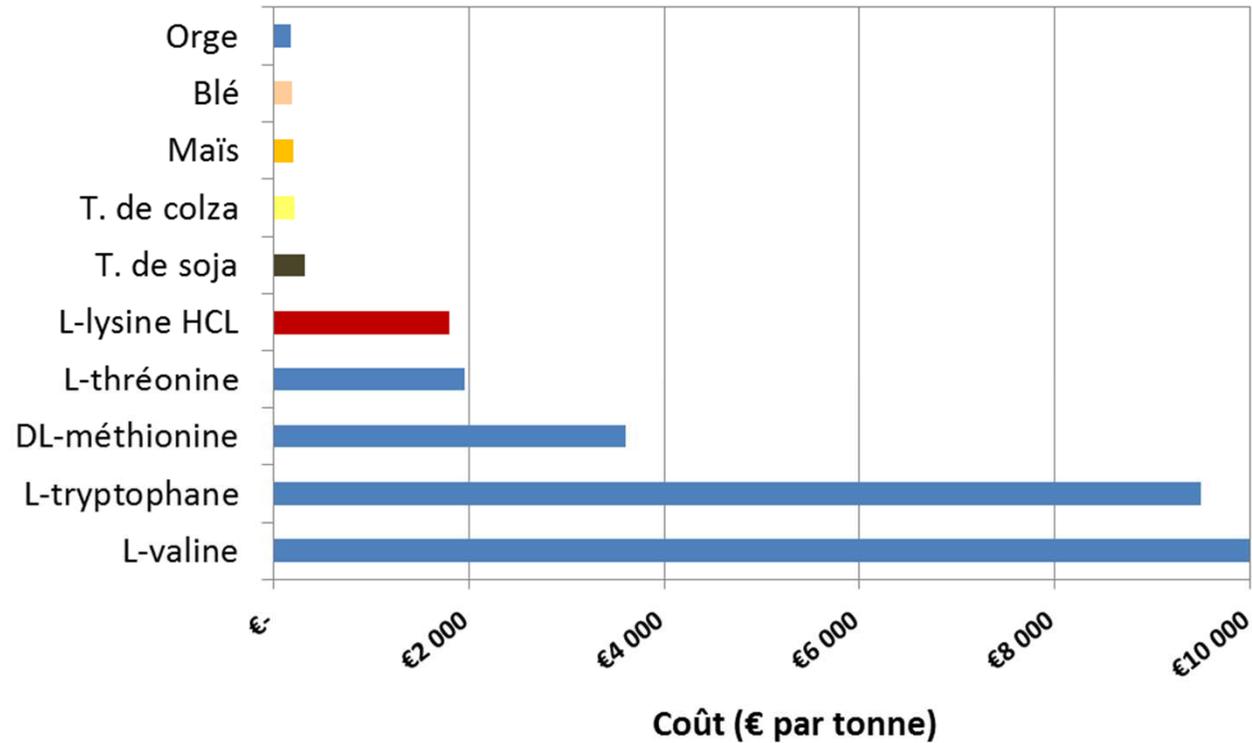




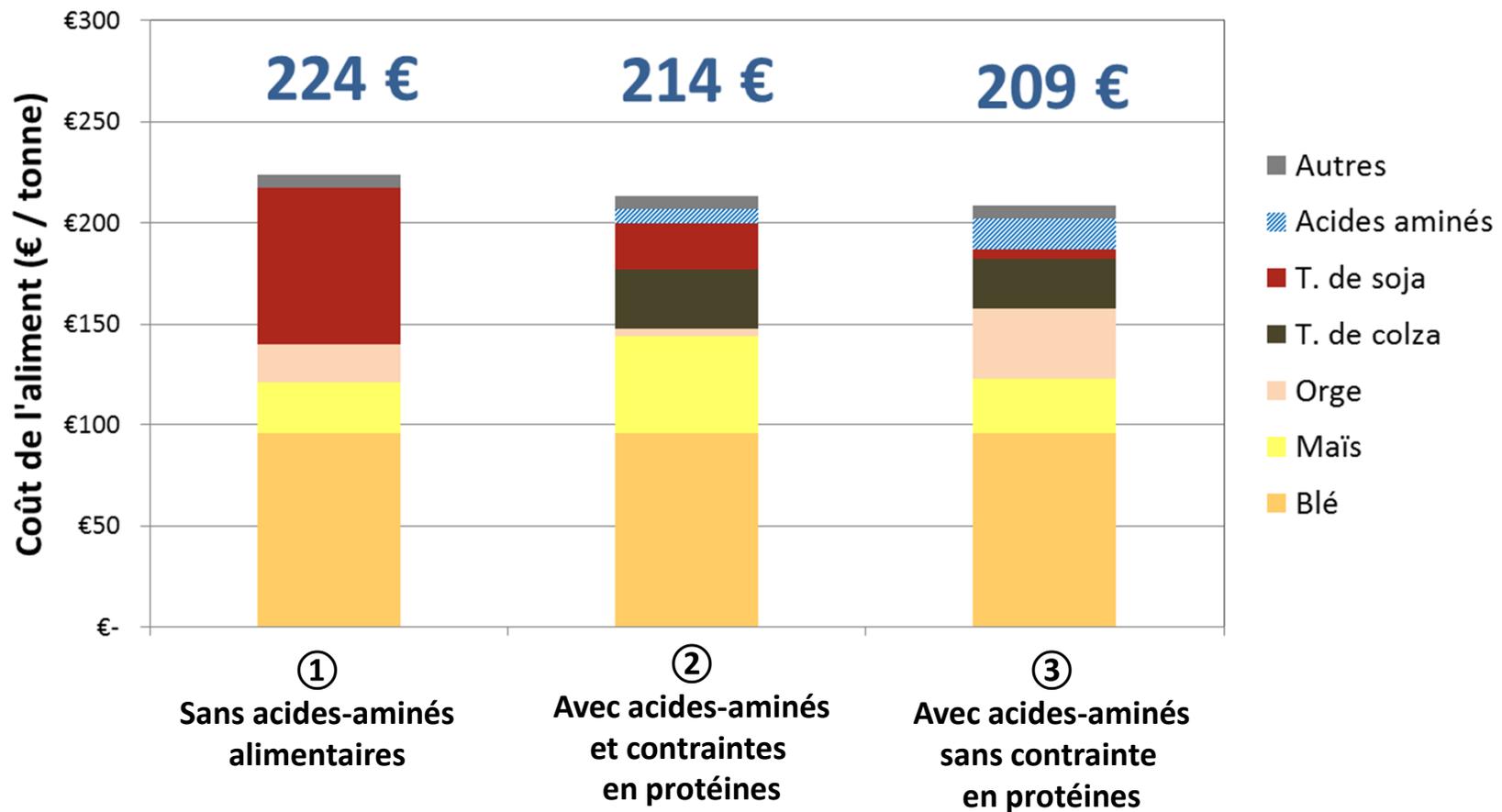
# Sommaire

- ❖ Contexte
- ❖ Besoins en protéines et en acides aminés
  - ❖ Concept de la protéine idéale
  - ❖ Évolution des besoins au cours du temps
- ❖ Utilisation des acides aminés alimentaires
  - ❖ Disponibilité
  - ❖ Stratégie d'utilisation
- ❖ **Implications économiques et environnementales**
- ❖ Conclusions

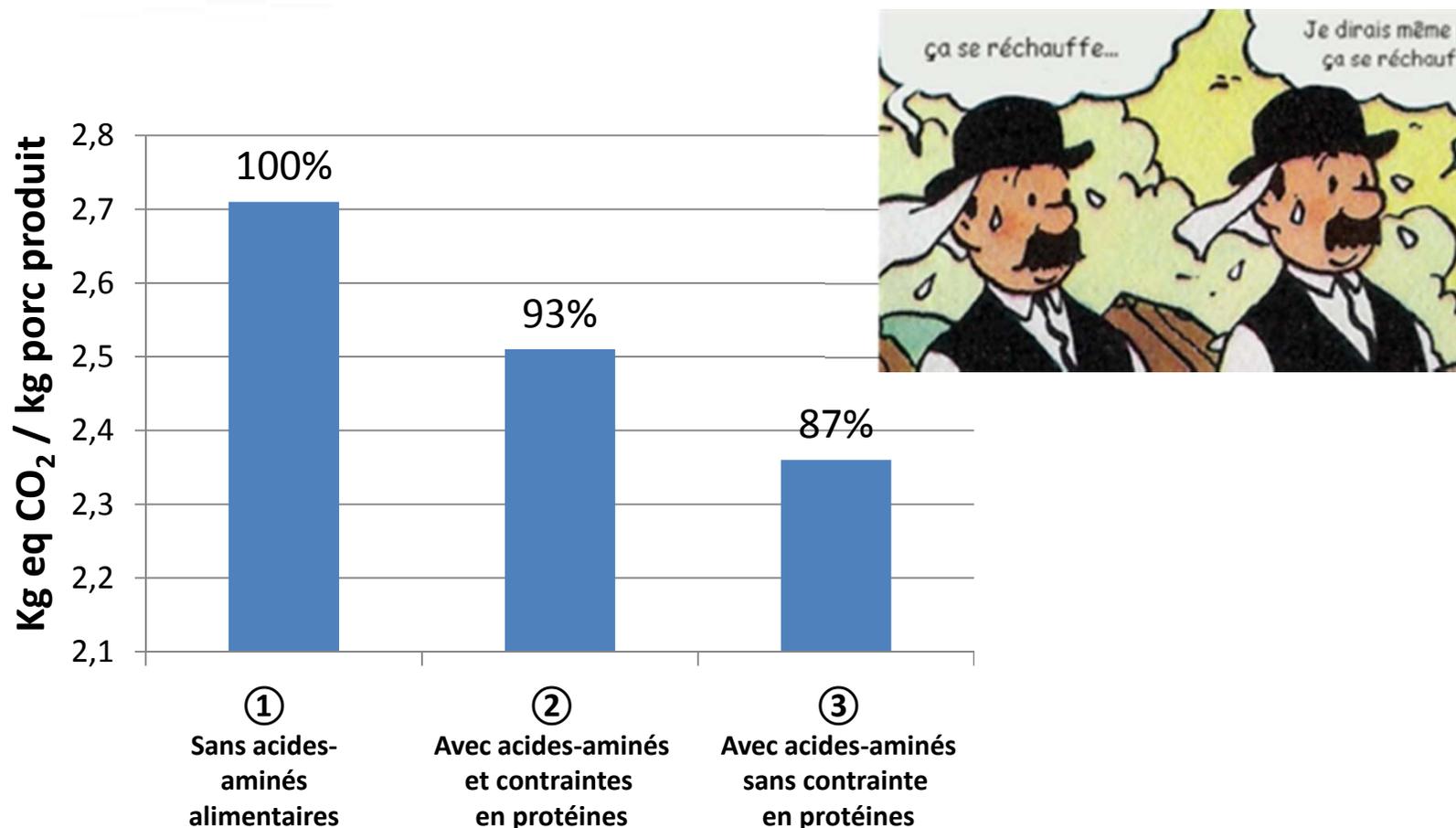
# Coûts des matières premières et des acides aminés alimentaires



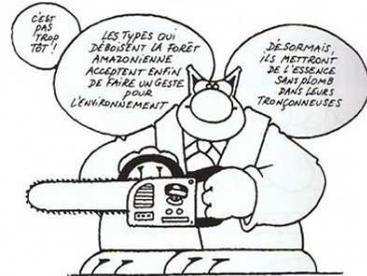
# Influence de l'incorporation d'acides aminés sur le coût de l'aliment



# Influence de l'incorporation d'acides aminés sur l'impact « réchauffement climatique »



# Impacts environnementaux



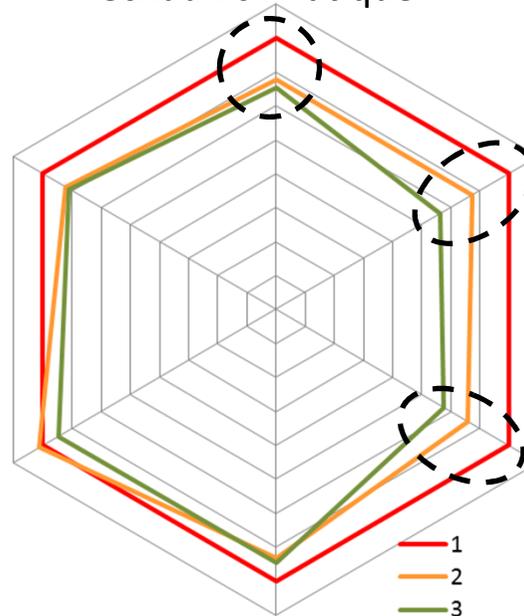
Utilisation de surface



Écotoxicité terrestre



Réchauf. climatique



Acidification



Eutrophisation



Énergie

# Conclusions

- ❖ **L'utilisation d'acides aminés alimentaires permet de réduire la teneur en protéines des aliments pour les porcs**
- ❖ **C'est une stratégie « gagnant-gagnant »**
  - ❖ Maintien des performances
  - ❖ Réduction du coût alimentaire
  - ❖ Réduction des importations de soja
  - ❖ Amélioration de l'autonomie protéique
  - ❖ Réduction de l'impact environnemental
- ❖ **Cependant ceci nécessite une connaissance très précise**
  - ❖ de la valeur protéique des aliments (AA digestibles)
  - ❖ de l'évolution des besoins des animaux



Remerciements:

Joachim BOISSY<sup>1</sup>  
Emmanuelle MOSNIER<sup>1</sup>  
Hanh NGUYEN<sup>1</sup>  
Loïc LE TUTOUR<sup>2</sup>  
Hayo VAN DER WERF<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INRA-Agrocampus Ouest  
<sup>2</sup>Ajinomoto Eurolysine SAS