



**HAL**  
open science

## Modéliser la réponse des porcs aux apports alimentaires

Jaap J. van Milgen, Ludovic Brossard, Jean-Yves Dourmad

### ► To cite this version:

Jaap J. van Milgen, Ludovic Brossard, Jean-Yves Dourmad. Modéliser la réponse des porcs aux apports alimentaires. Journée de printemps de l'Association Française de Zootechnie : Modélisation systémique en production animale : de l'animal aux systèmes de production, Apr 2010, Paris, France. 28 diapositives. hal-02817146

**HAL Id: hal-02817146**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02817146>**

Submitted on 6 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Modéliser la réponse des porcs aux apports alimentaires

La journée de printemps de l'Association Française de Zootechnie  
Paris, 23 avril 2010

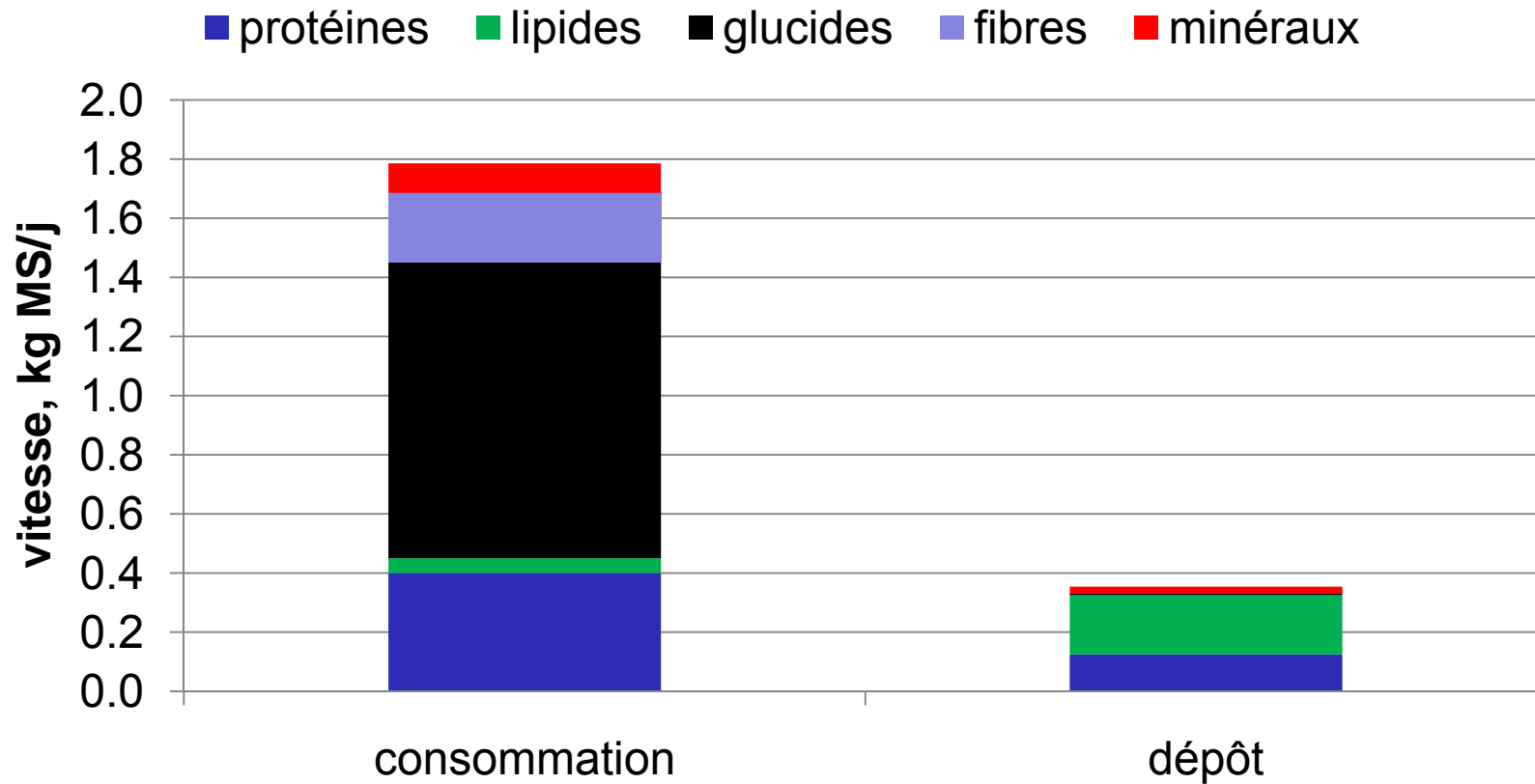
Jaap van Milgen, Ludovic Brossard, Jean-Yves Dourmad  
INRA, UMR1079 SENAH, F-35590 Saint-Gilles  
[jaap.vanmilgen@rennes.inra.fr](mailto:jaap.vanmilgen@rennes.inra.fr)



ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



# Transformer un aliment en porc



# La modélisation, ce n'est pas nouveau !

*Anim. Prod.*, 1974, 19: 221-231

## MODEL RESPONSES OF THE GROWING PIG TO THE DIETARY INTAKE OF ENERGY AND PROTEIN

C. T. WHITTEMORE AND R. H. FAWCETT  
*School of Agriculture, University of Edinburgh,  
West Mains Road, Edinburgh EH9 3JG*

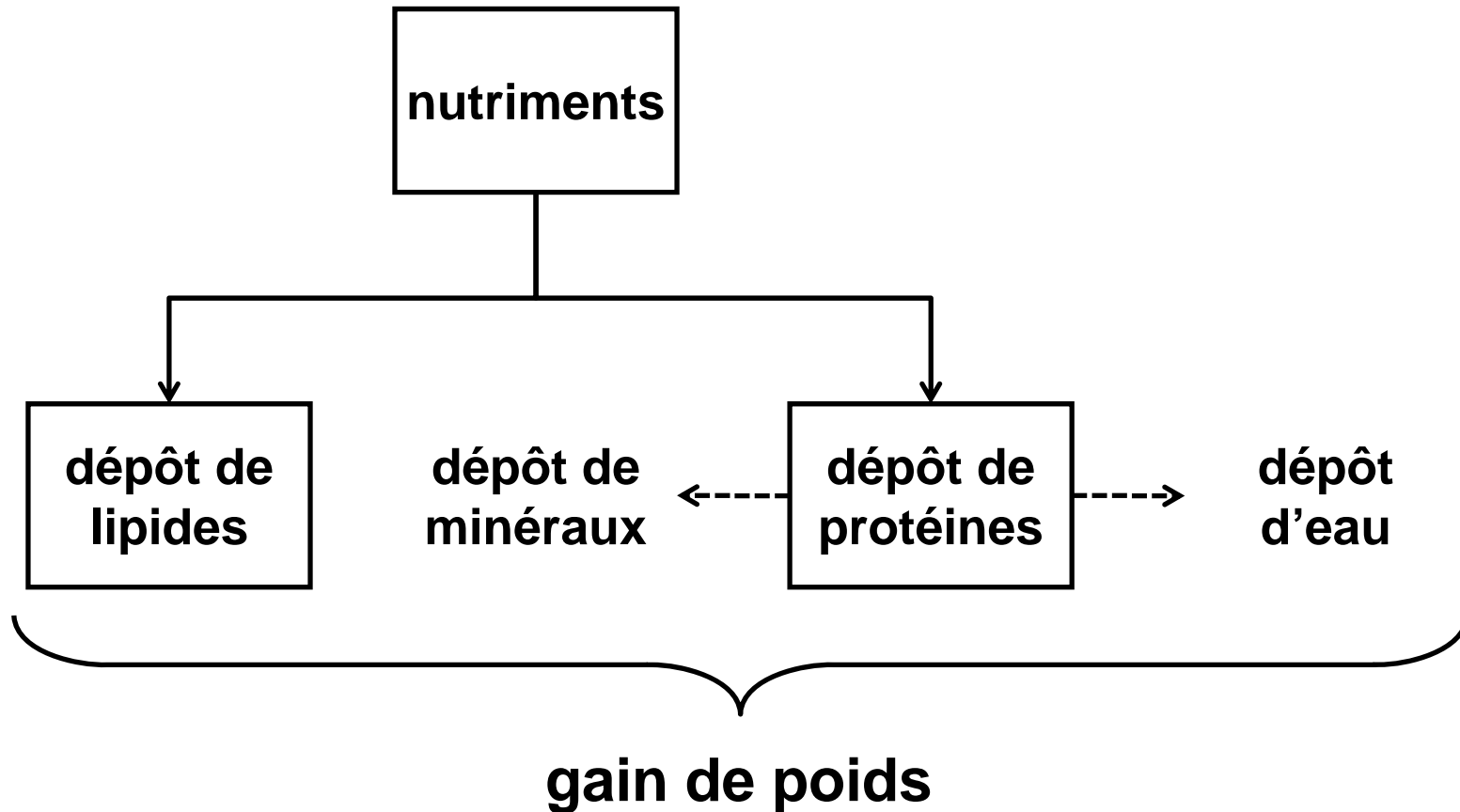
### SUMMARY

A simple model is described which enables the prediction of the magnitude and direction of the responses of growing pigs to different energy and protein intakes. The model calculates daily live-weight gain from the conversion of the dietary supply of crude protein and energy into protein, lipid and ash in the body of the growing pig. Values were also determined for the energy and protein balances, the composition of the body and the efficiency of feed conversion. The model was formulated with factors drawn from published findings and validated by comparison with independent feeding trials.

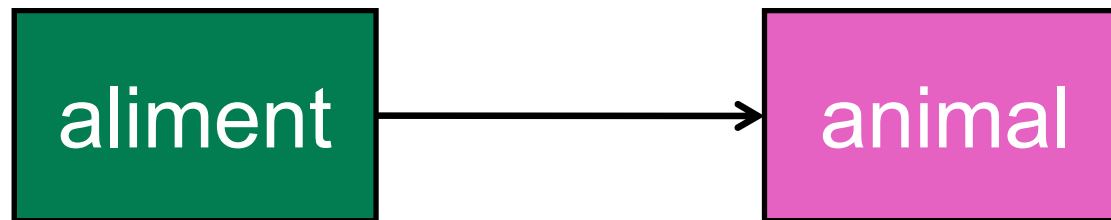
ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



# Concepts utilisés dans les modèles de croissance



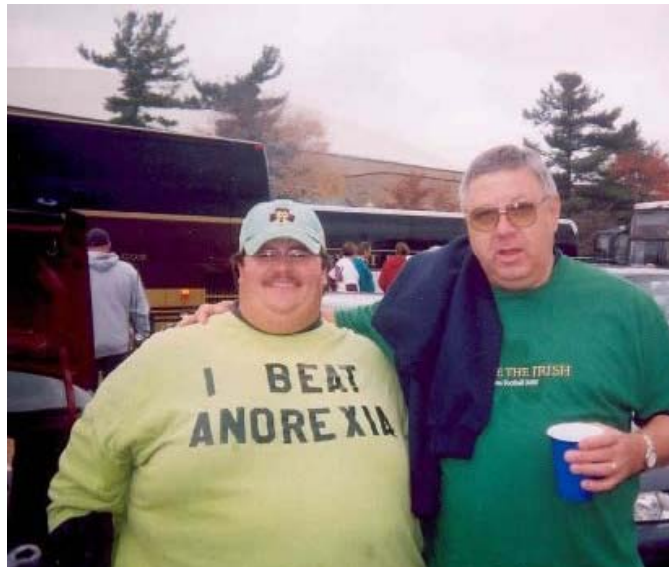
# Push or pull? (pousser ou tirer?)



**push: l'animal mange donc il croît**  
**pull: l'animal mange parce qu'il veut croître**

# On peut penser que le bilan énergétique n'est pas très bien régulé

mais ce n'est pas le cas



ingestion de l'énergie  $\approx$  1.002  $\times$  dépenses énergétiques

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

# Les forces motrices dans les modèles de croissance

- potentiel de performance:
  - la consommation à volonté
  - dépôt de protéines et de lipides
- réponse au changement de l'apport alimentaire



# La consommation à volonté

- souvent représentée comme un phénomène “push”, avec le poids comme force motrice
- quelle base d'expression?

# Comment exprimer la consommation à volonté ?

Profil porc croissance

Profil animal  
Croissance std précoce

Conditions d'élevage Aliment ingéré et croissance ad libitum

Paramètres du modèle

Aliment ingéré ad libitum

Unité: EN (MJ/j)

Equation: Quantité (kg/j), ED (MJ/j), EM (MJ/j), Paramètre EN (MJ/j), MS (kg/j)

Simulation de référence

Séquence alimentaire: Bi-phase standard

Plan de rationnement

Résultats de simulation

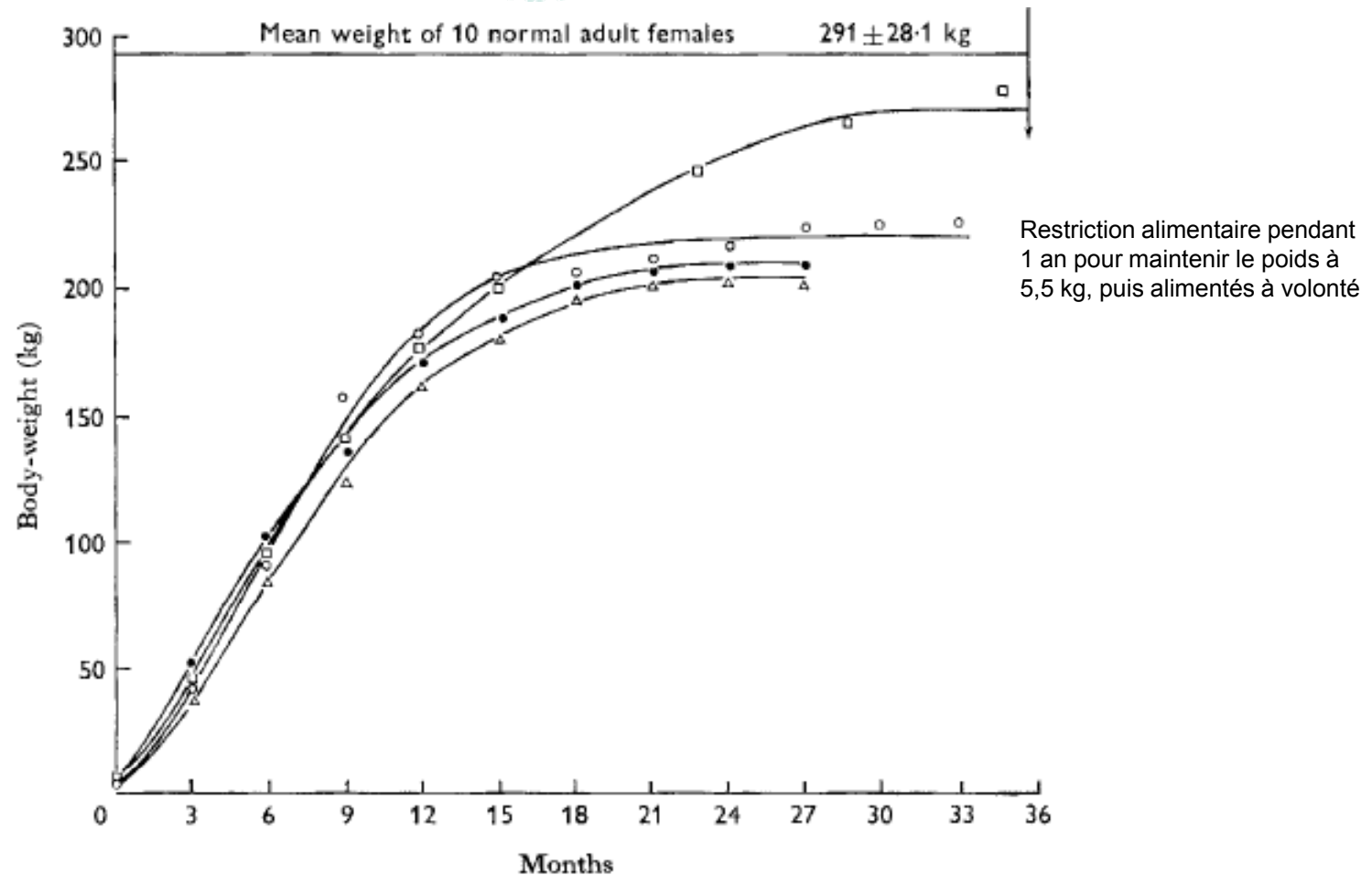
Type de graphique: Affichage dynamique

Ordonnées: Aliment ingéré, Aliment ingéré (MJ EN/j)

Abscisses: Poids vif (kg)

Gain	Distribution (gaspillage)	IC	PD	LD	Lard dorsal	Maigre
760	2240 (0%)	2.95	114	240	18.8	54.6
0	0 (0%)	0.00	0	0	0.0	0.0

# Quelle force motrice pour la croissance ? l'état ou le temps

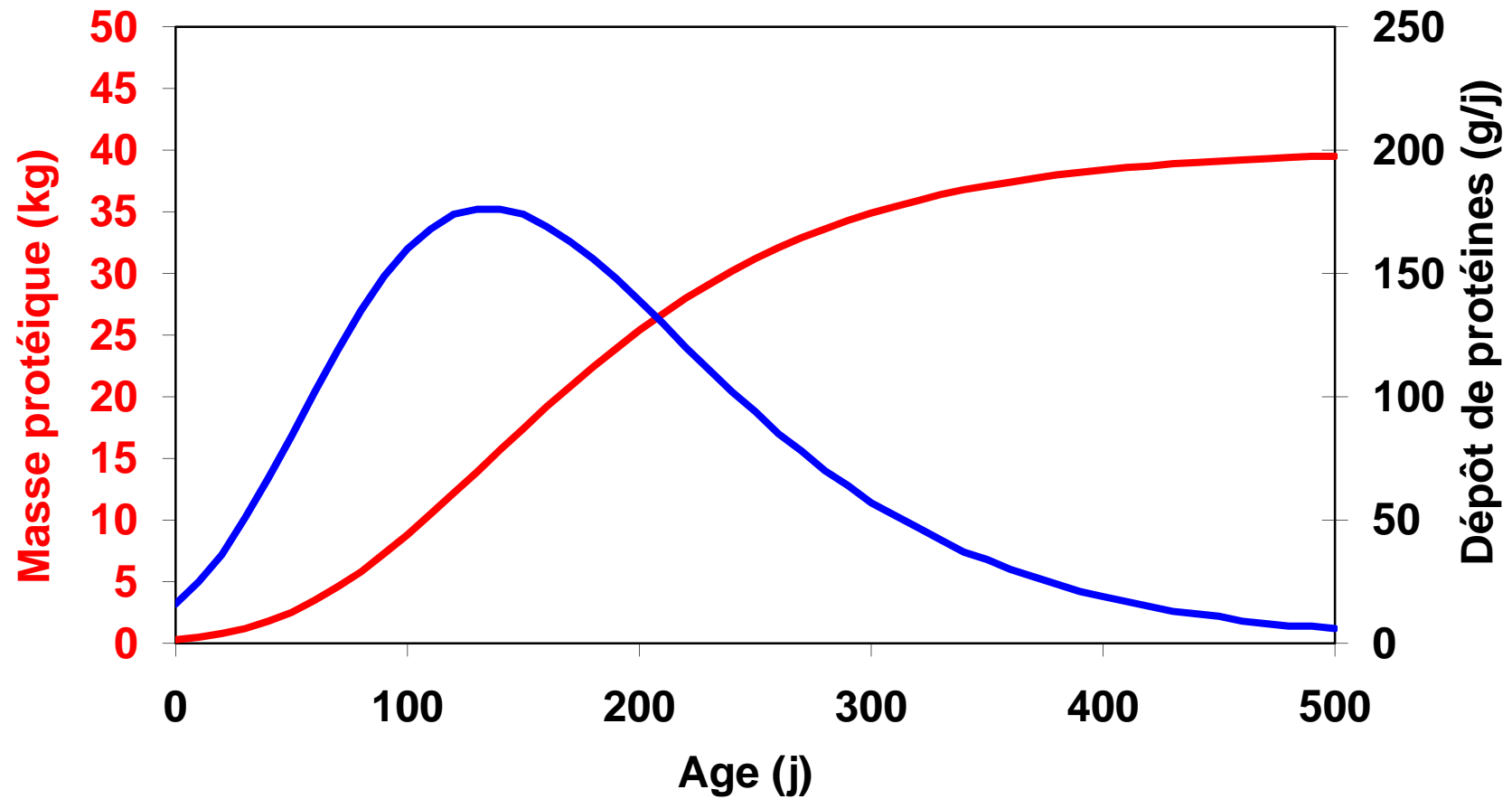


Lister et McCance, 1967

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

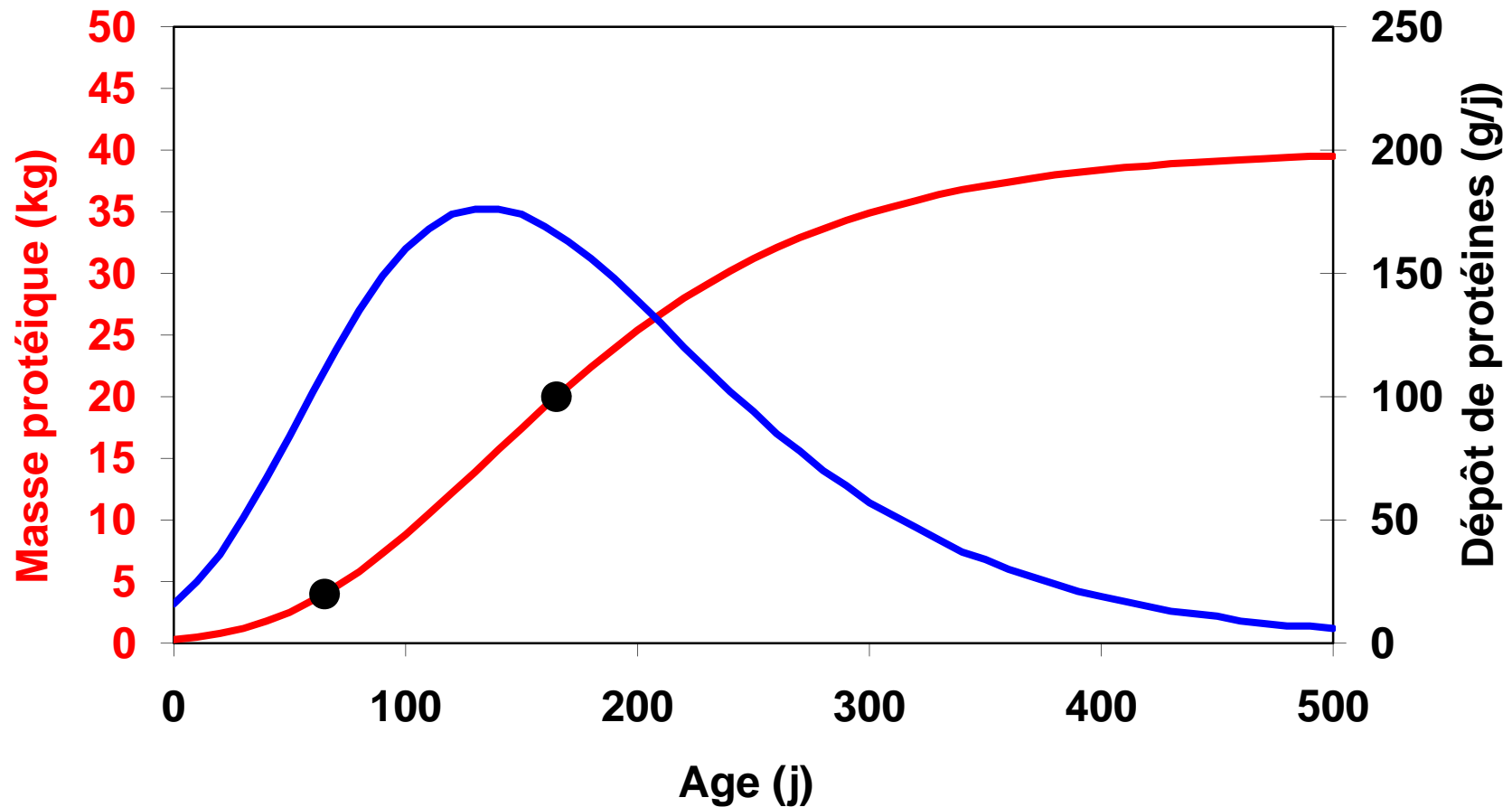
# L'envie de devenir mature



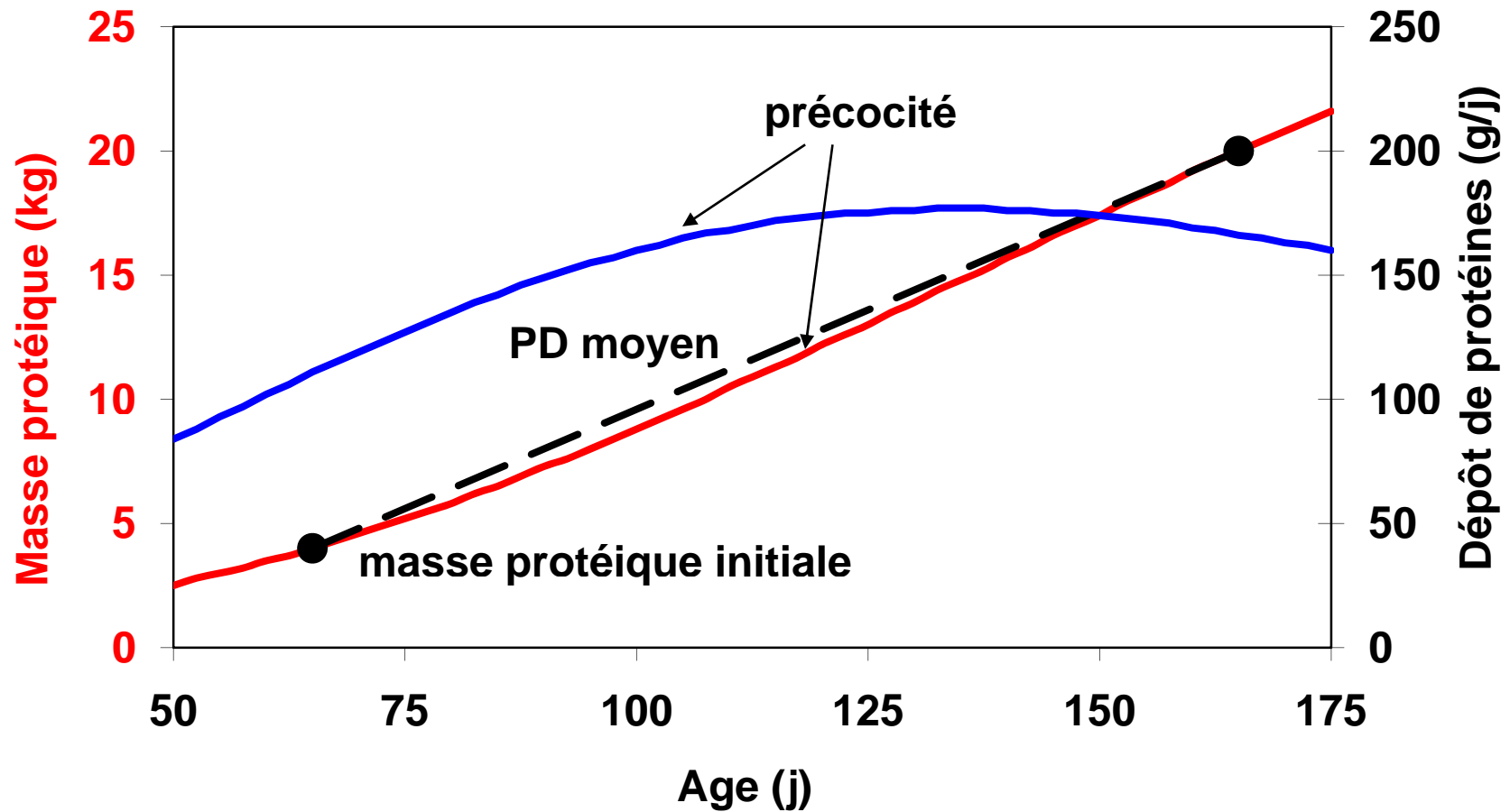
ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



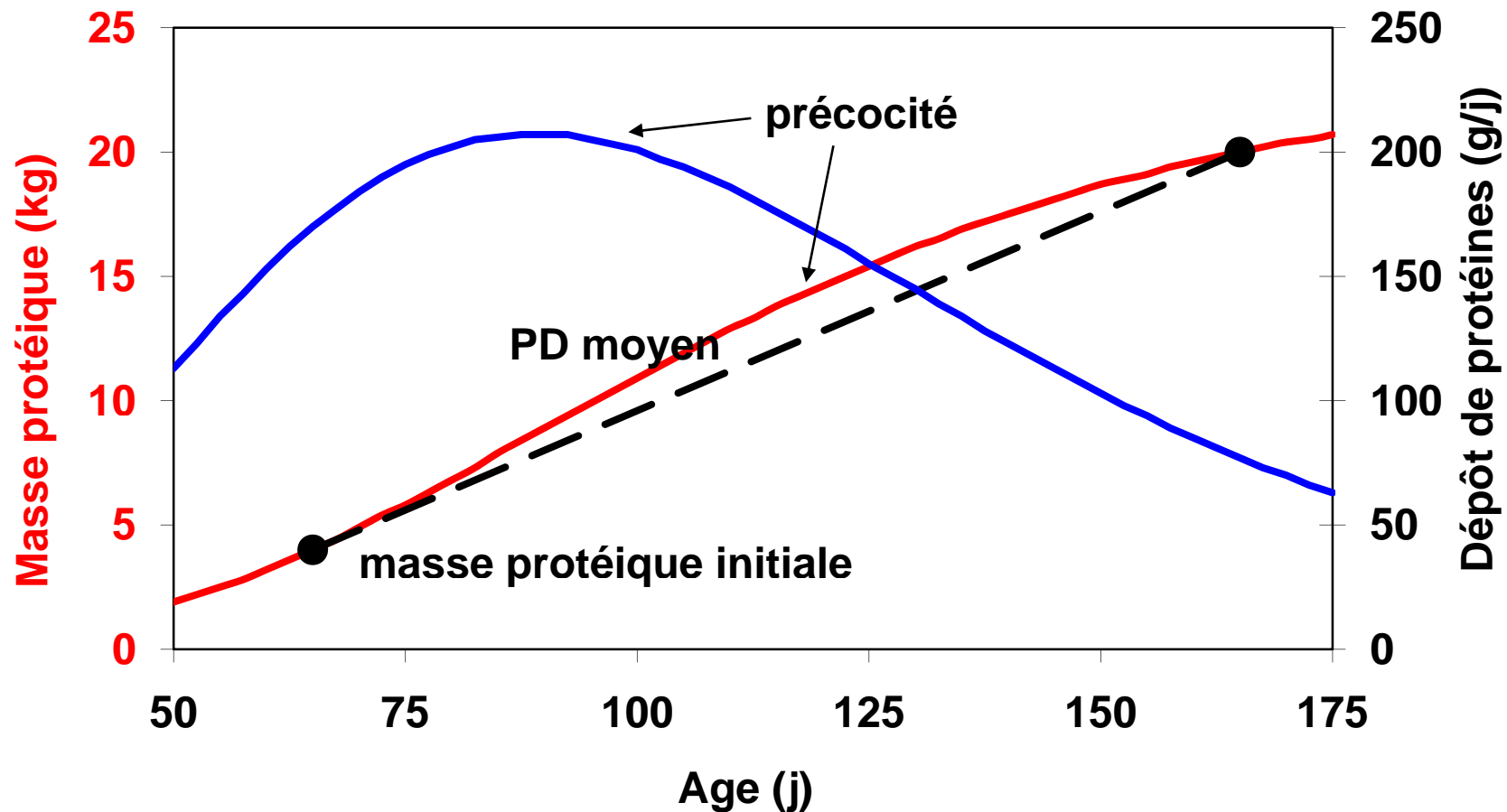
# L'envie de devenir mature ... mais hélas



# L'envie de devenir mature ... mais hélas



# L'envie de devenir mature ... mais hélas



# L'expression du dépôt de protéines dans InraPorc

**Profil porc croissance**

Profil animal  
Croissance std précoce

Conditions d'élevage: Aliment ingéré et croissance ad libitum

Paramètres du modèle

Aliment ingéré ad libitum

Unité: EN (MJ/j)

Equation:  $a \cdot PV^b$

Paramètres:  Paramètres  Aliment ingéré

a: 1.694 (50 kg) 17.95

b: 0.6033 (100 kg) 27.27

Potentiel de croissance

PD moyen (g/j): 113.00

Précocité (j): 0.01400

Entretien: 1.000

PV PDmax (kg): 70

Loi de réponse

Simulation de référence

Séquence alimentaire: Bi-phase standard

Plan de rationnement

Calibrage

Résultats de simulation

Type de graphique: Affichage dynamique

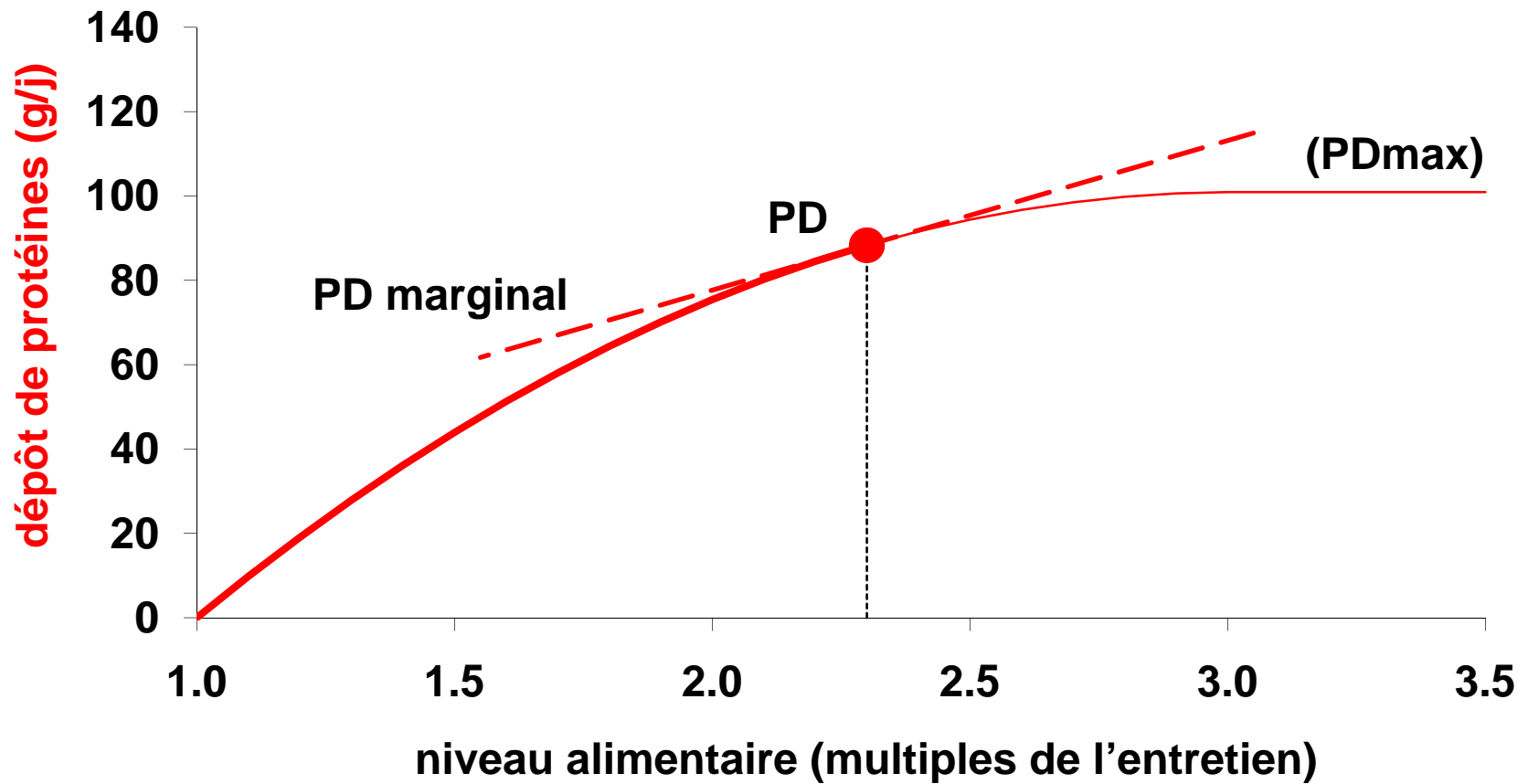
Ordonnées: Protéines, Dépôt de protéines (g/j)

Abscisses: Poids vif (kg)

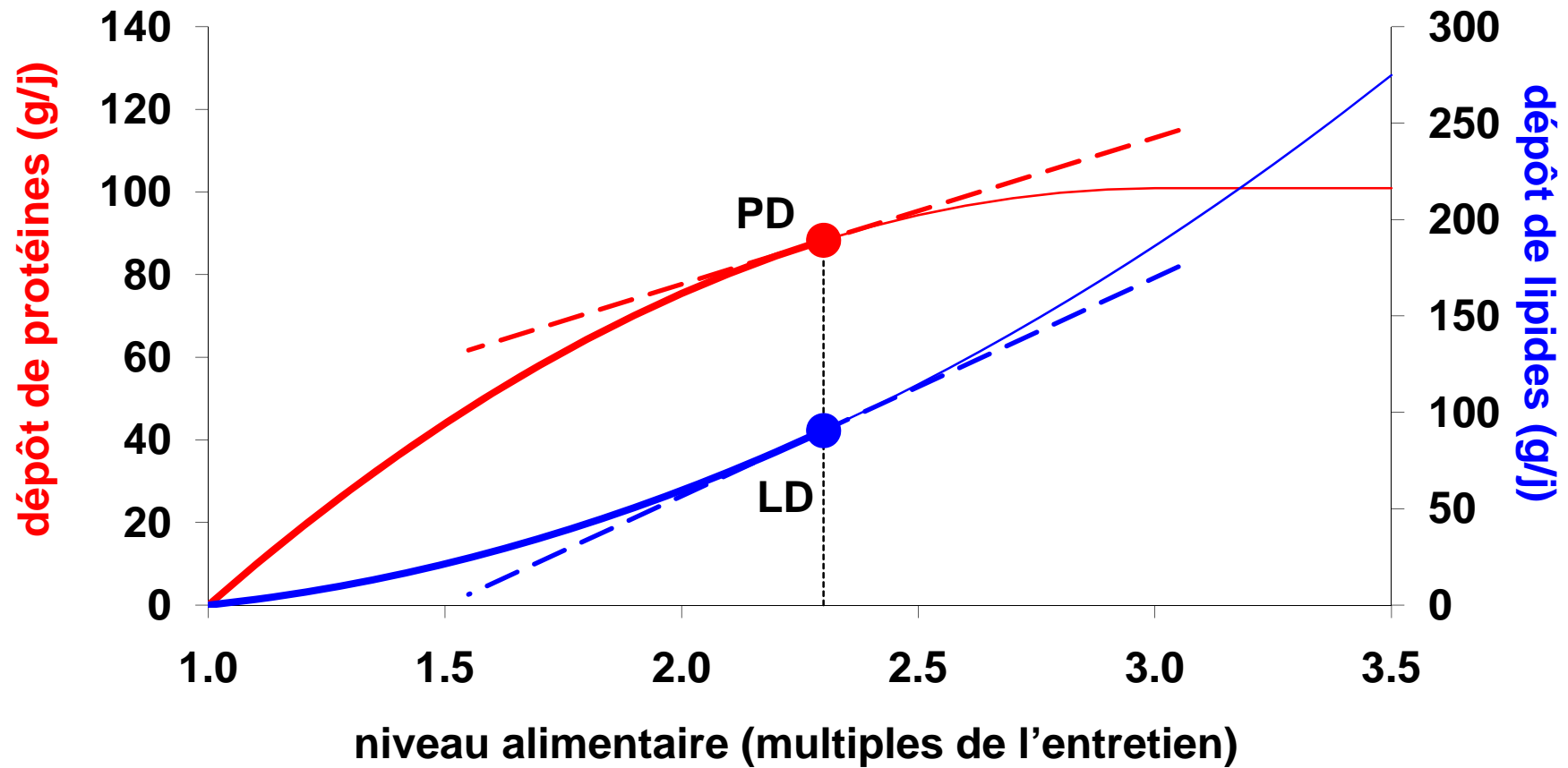
Gain	Distribution (gaspillage)	IC	PD	LD	Lard dorsal	Maigre
760	2240 (0%)	2.95	114	240	18.8	54.6
0	0 (0%)	0.00	0	0	0.0	0.0



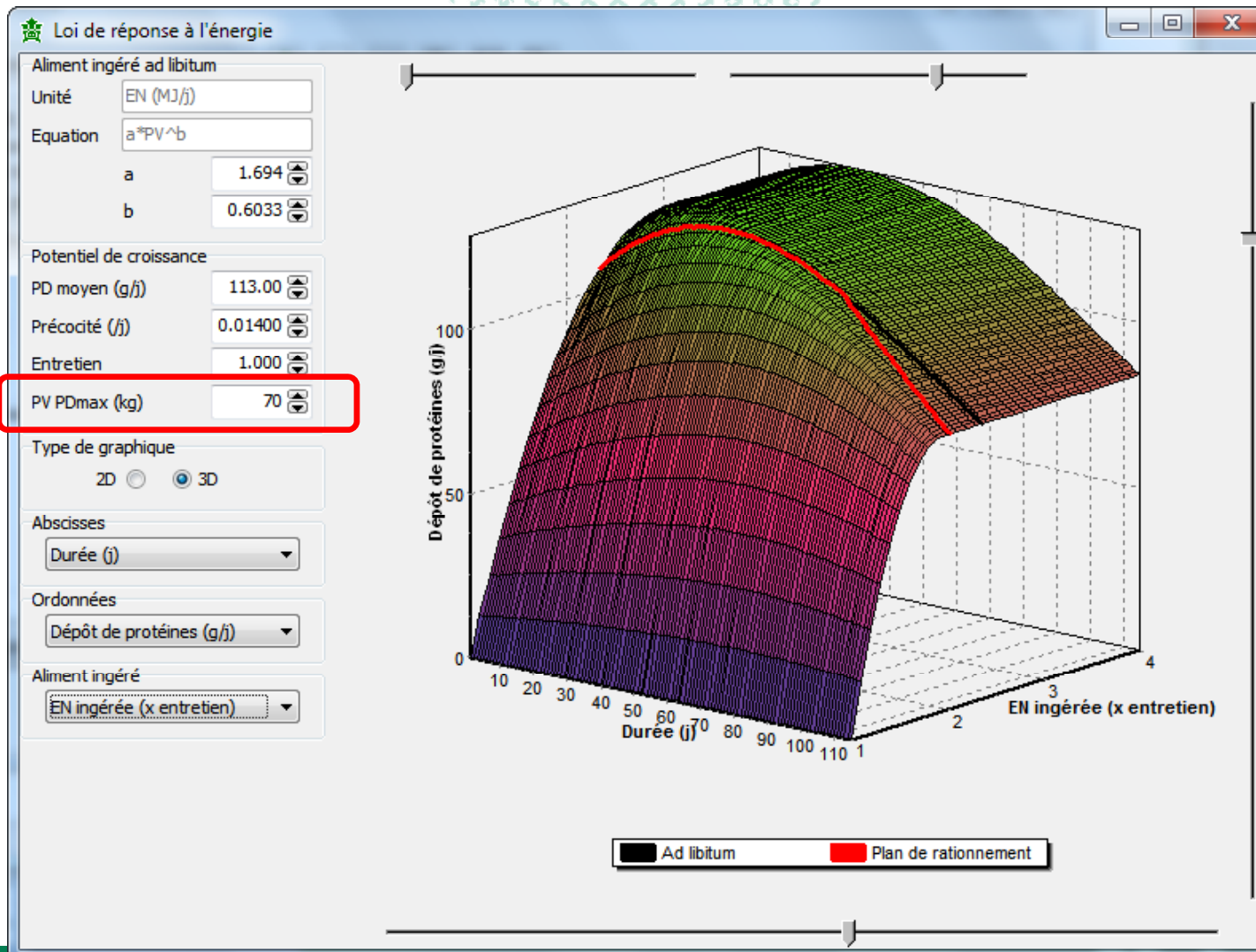
# La réponse à l'ingestion



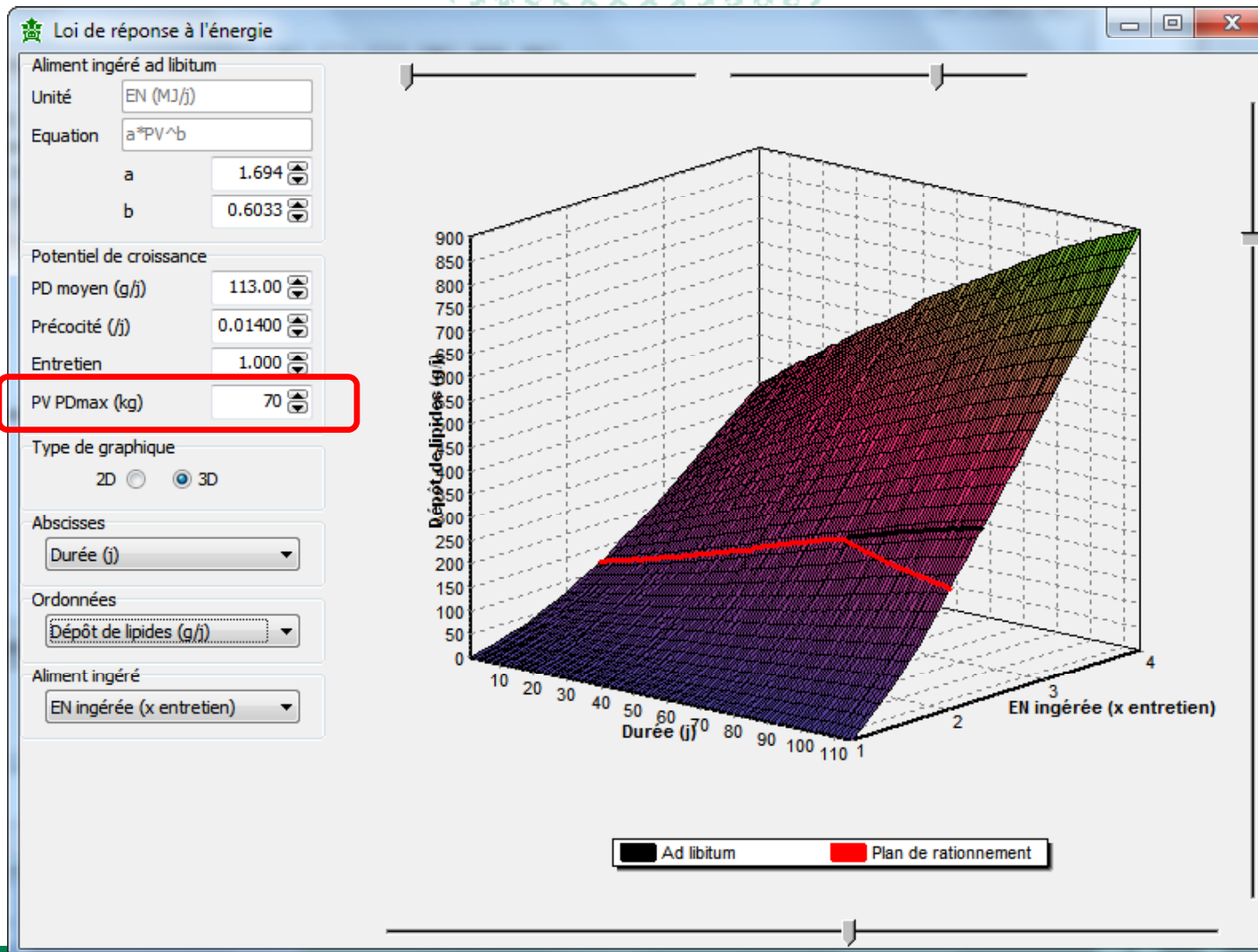
# La réponse à l'ingestion



# La réponse à l'ingestion



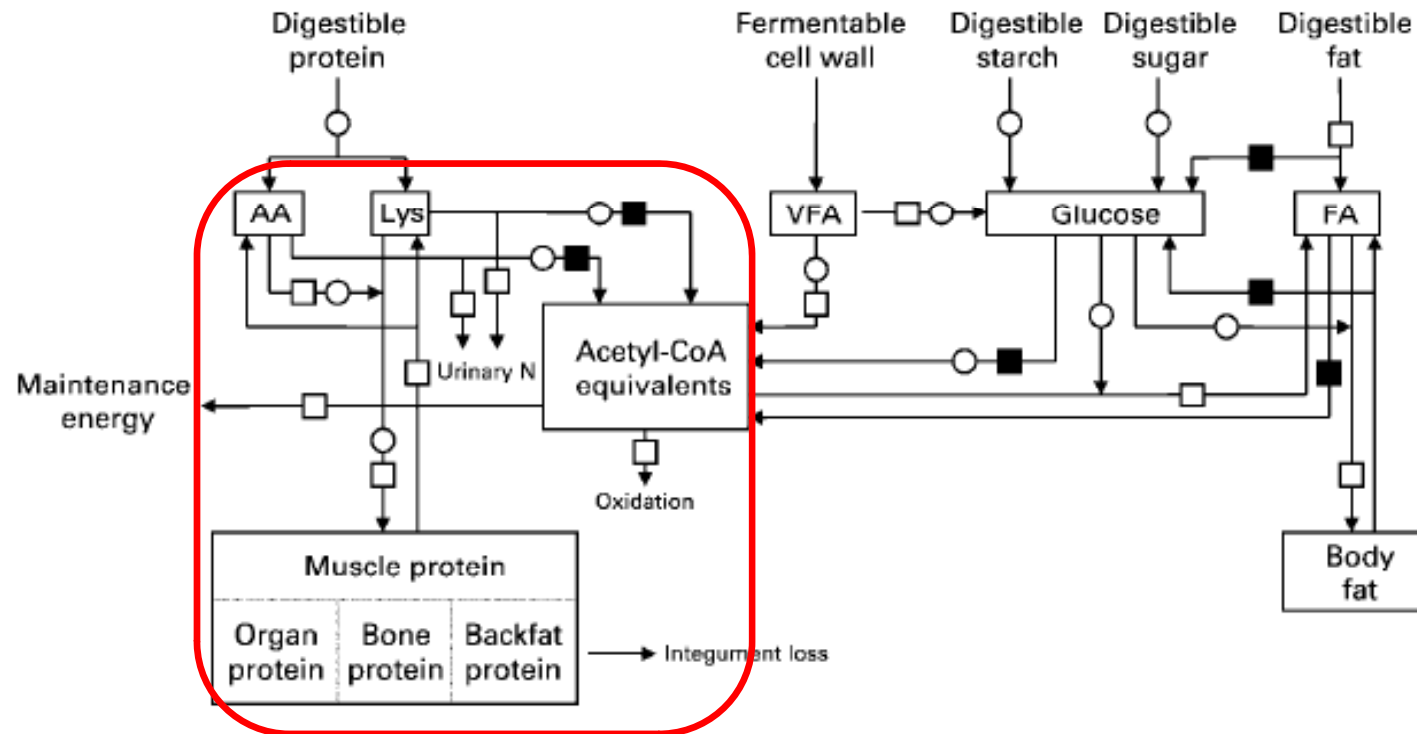
# La réponse à l'ingestion



# Vers des approches plus mécanistes

Growth model for pigs. 1. Model description

709



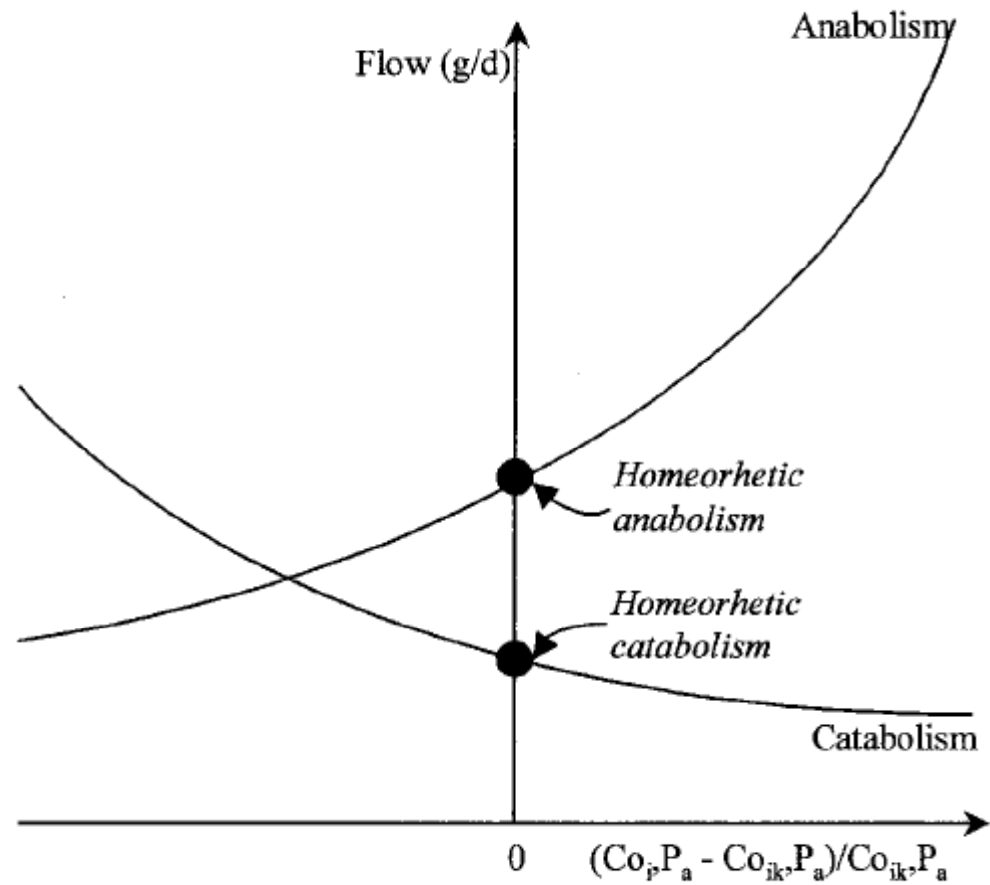
**Fig. 2.** Diagrammatic representation of the pig growth model. AA, amino acid; VFA, volatile fatty acid; FA, fatty acid. ○, Energy use in transport; □, energy use in reaction; ■, ATP production in reaction.

Halas *et al.*, 2004

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



# Vers des approches plus mécanistes

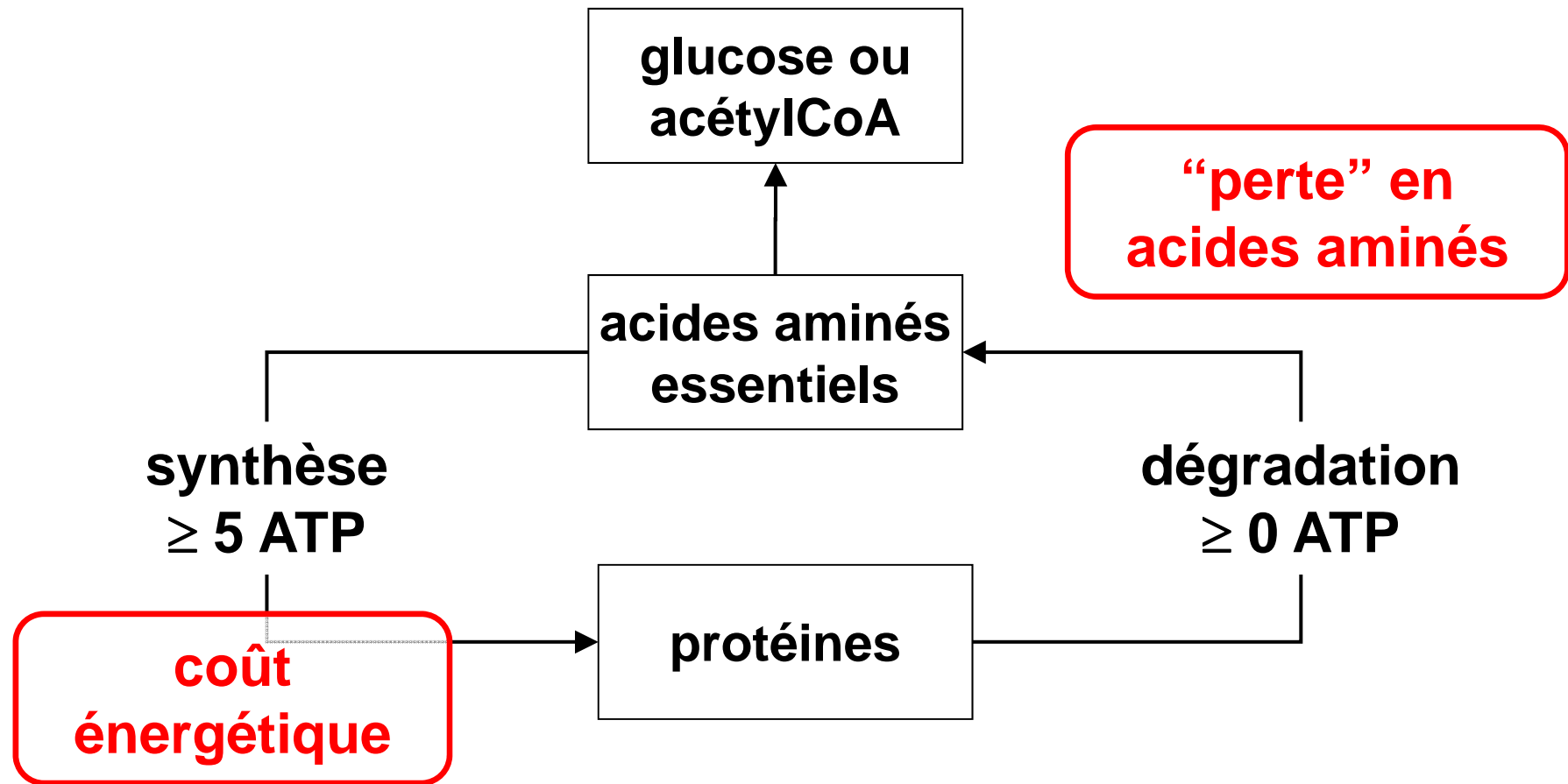


Lovatto & Sauvant, 2003

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

# L'importance du turnover protéique



# L'importance du turnover protéique

turnover*	glutamate	glycine	lysine	caséine
0	0.86	0.72	0.91	0.87
1	0.75	0.57	0.83	0.78
2	0.67	0.47	0.77	0.70
3	0.60	0.40	0.71	0.64

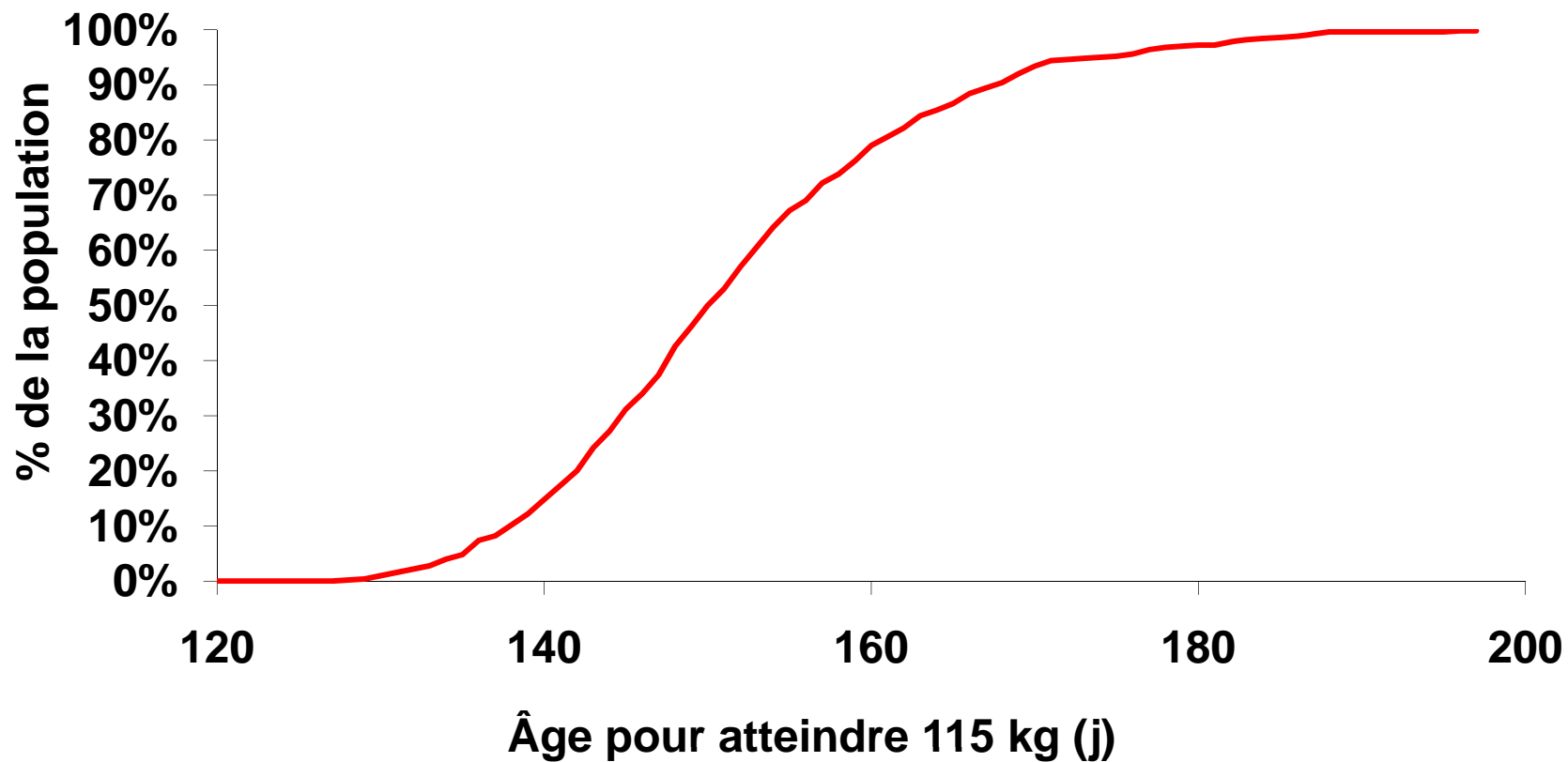
\*5 ATP/cycle  
glucose comme source d'énergie (74 kJ/ATP)

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT





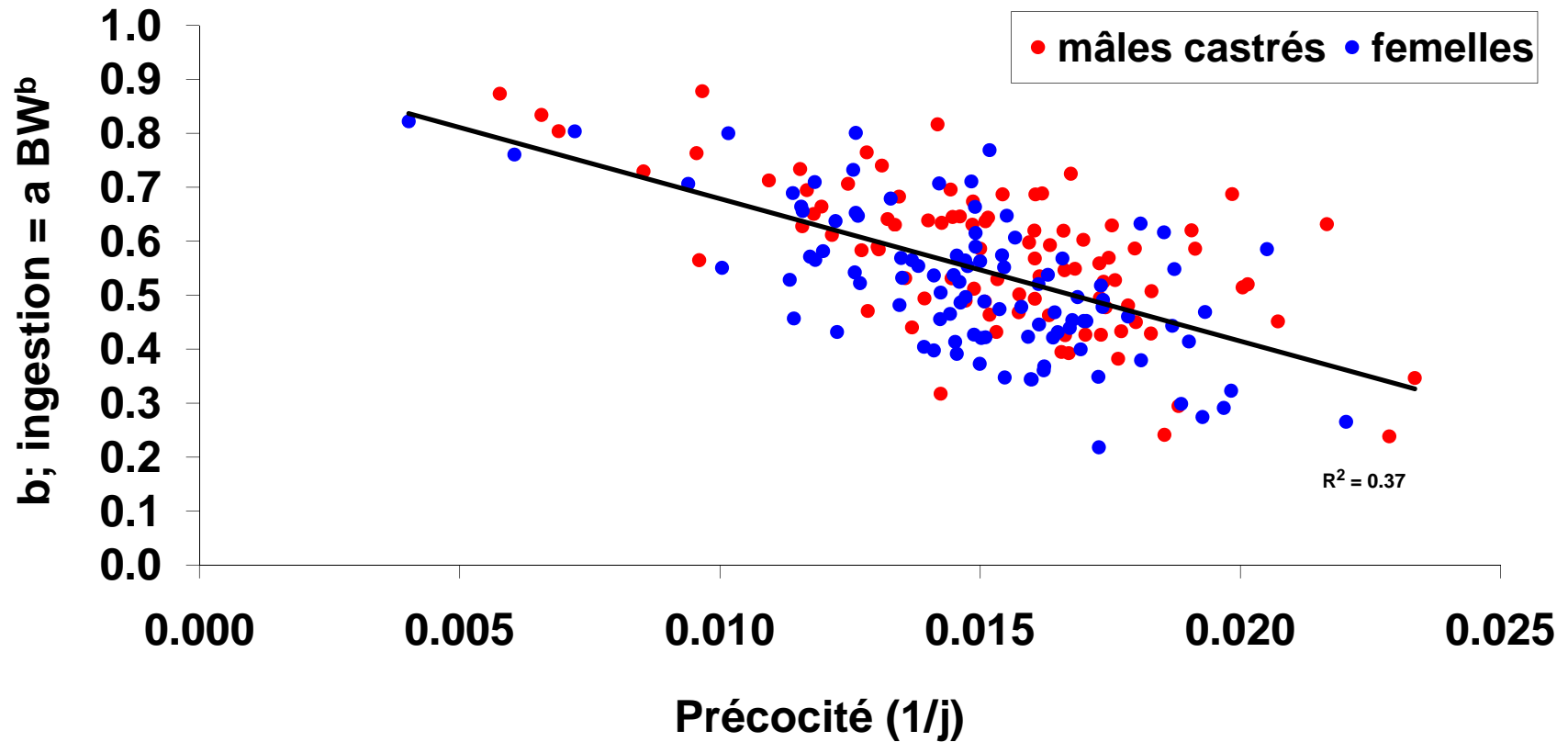
# Prendre en compte la variabilité entre individus



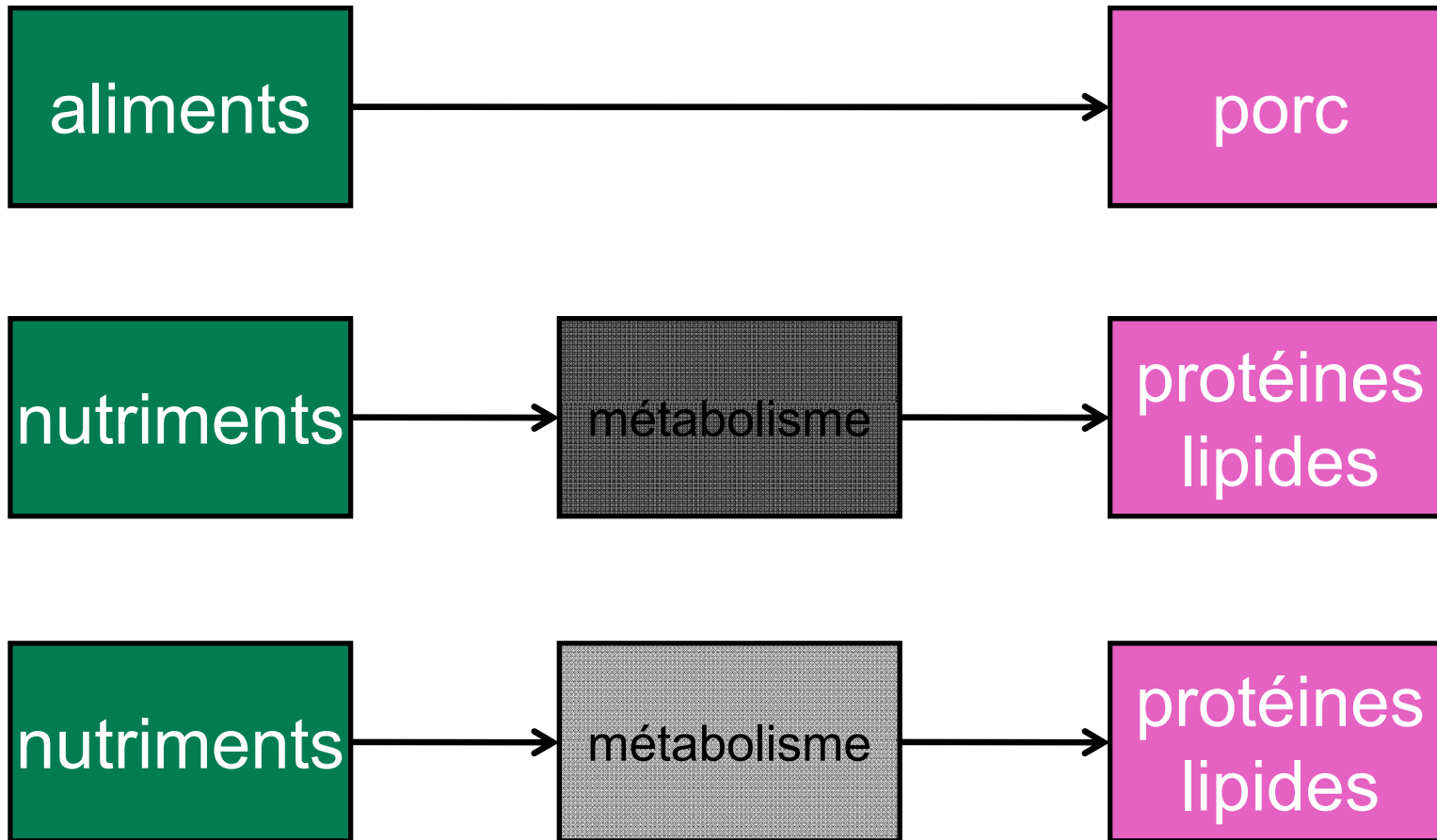
ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

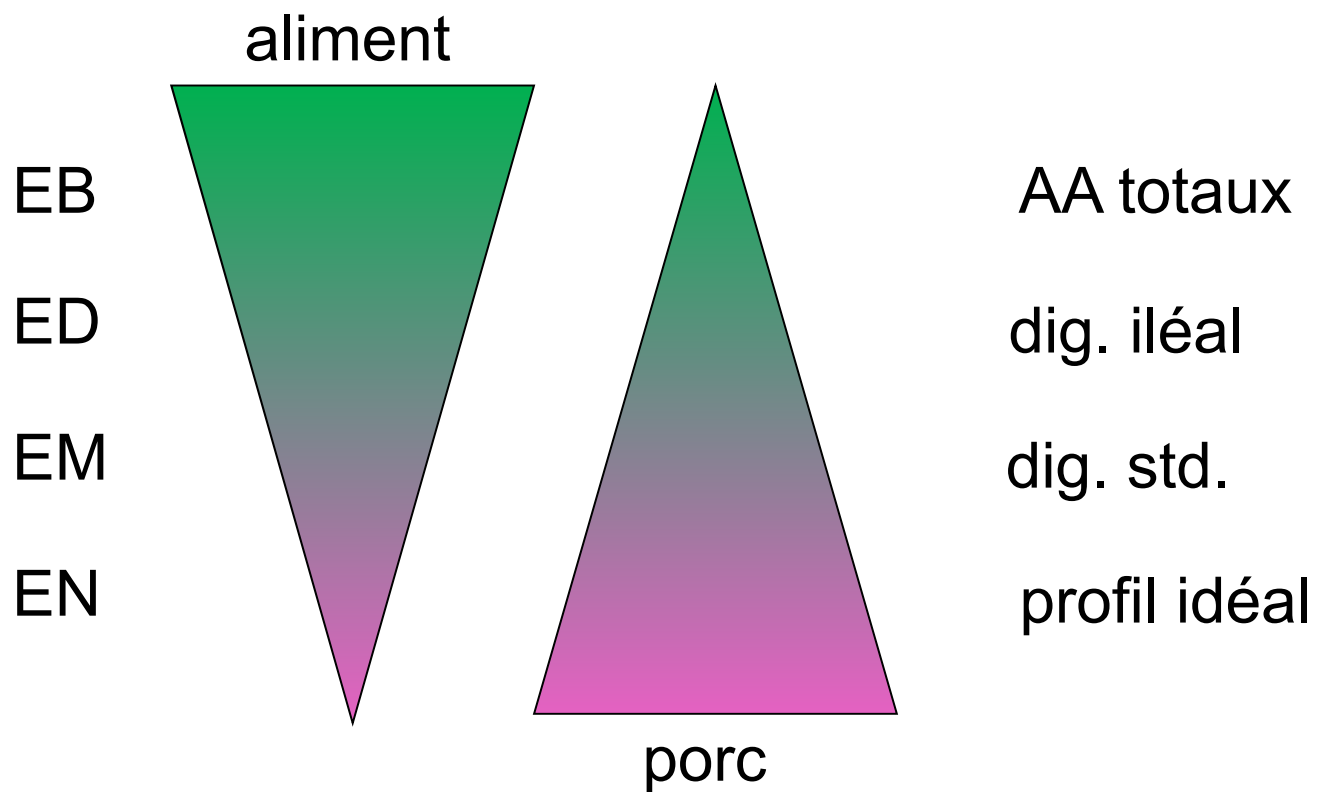
# Prendre en compte la variabilité entre individus



# Conclusions



# Conclusions





# Remerciements

**Jean Noblet, Bernard Sève, Michel Etienne,  
Serge Dubois, Alain Valancogne,  
et de nombreuses autres personnes**

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

