



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-02817146v1>

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.



HAL Authorization



Modéliser la réponse des porcs aux apports alimentaires

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

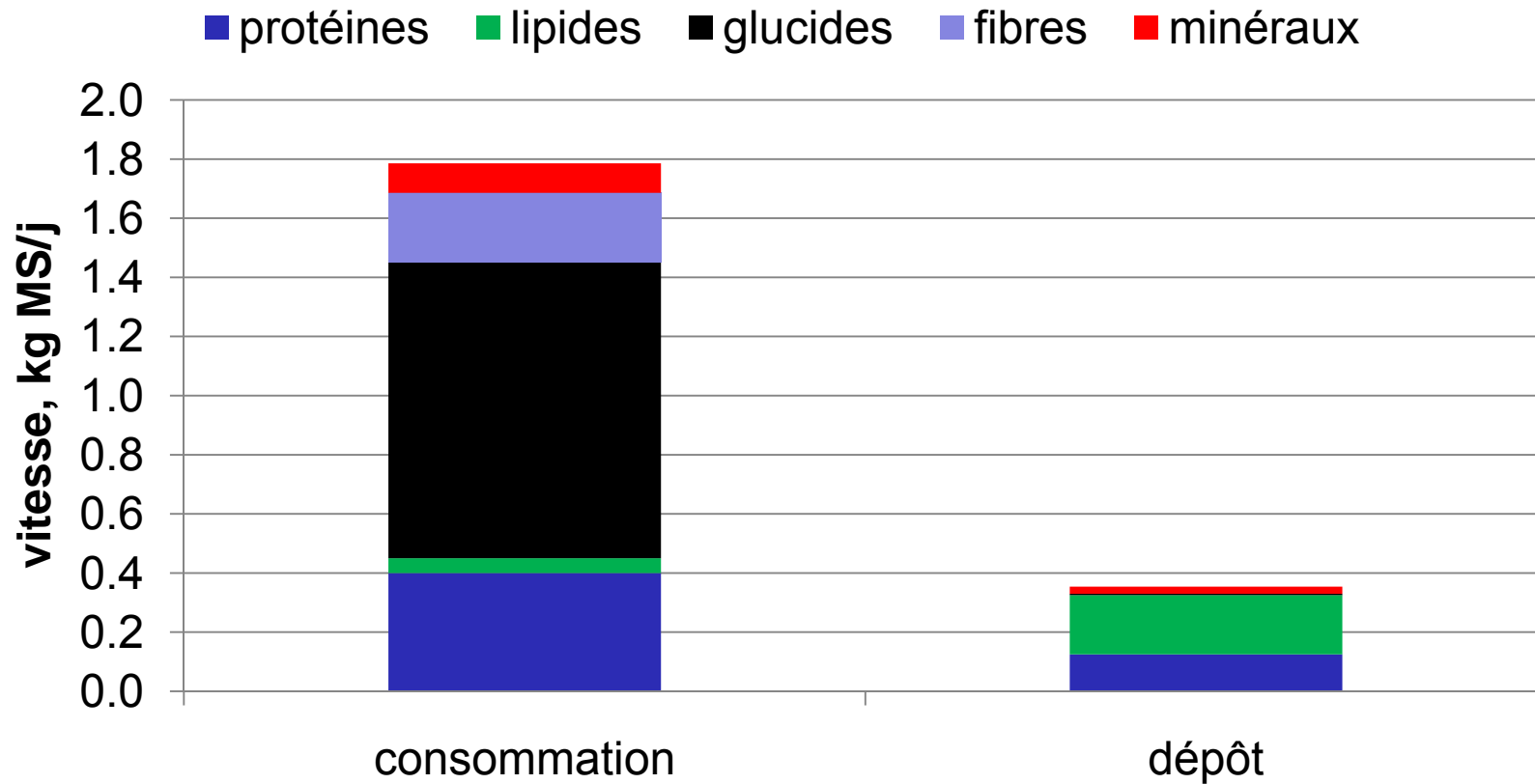
Jaap van Milgen, Ludovic Brossard, Jean-Yves Dourmad
INRA, UMR1079 SENAH, F-35590 Saint-Gilles
jaap.vanmilgen@rennes.inra.fr



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*

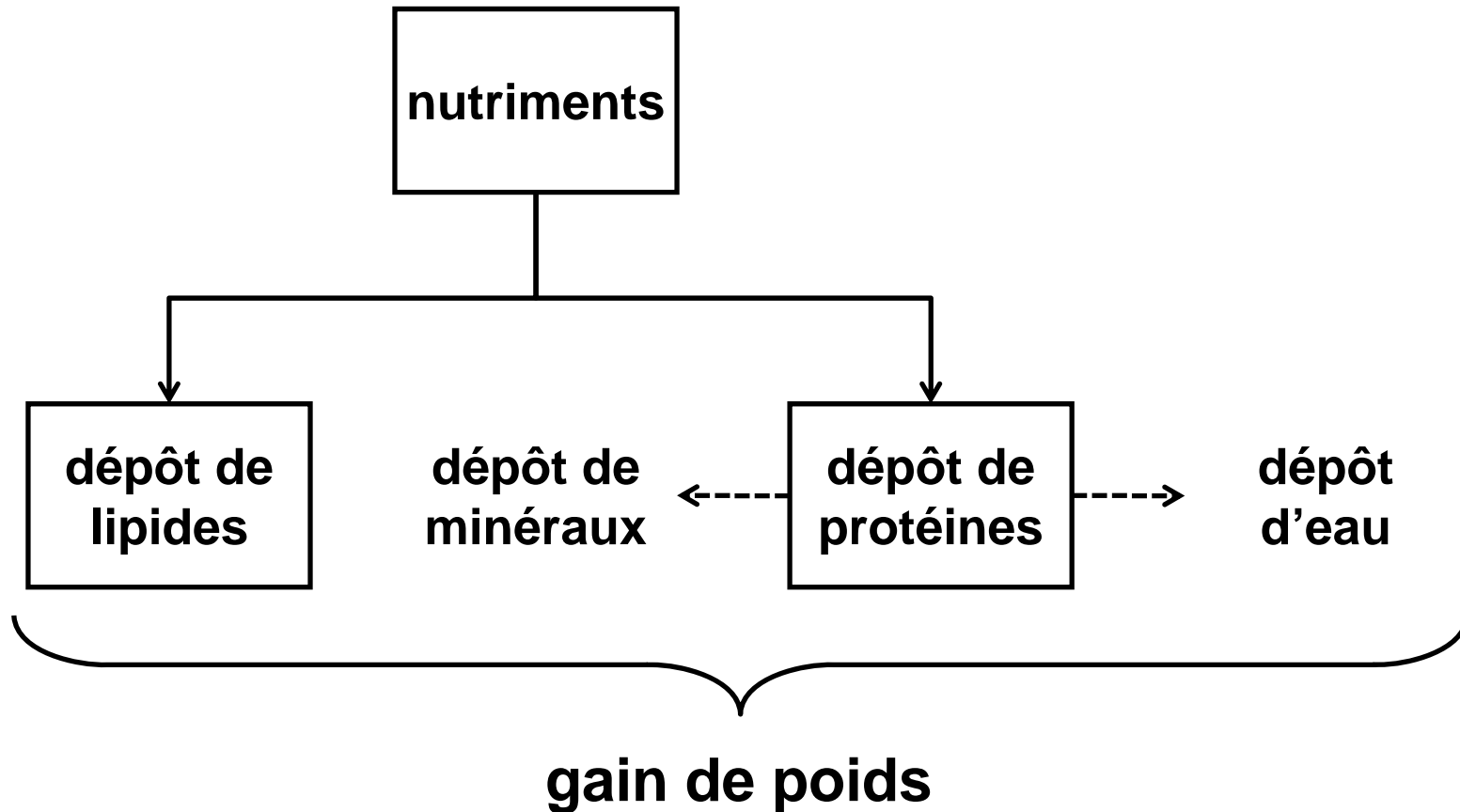
SUMMARY

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.

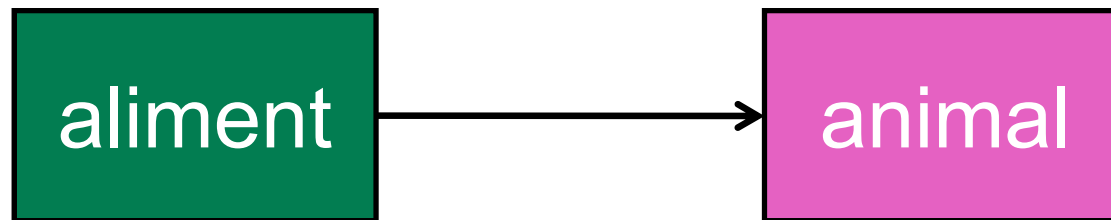
ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Concepts utilisés dans les modèles de croissance



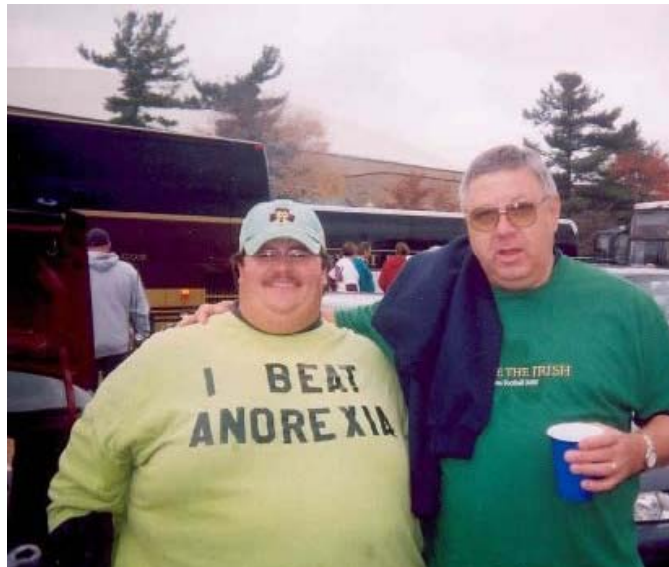
Push or pull? (pousser ou tirer?)



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

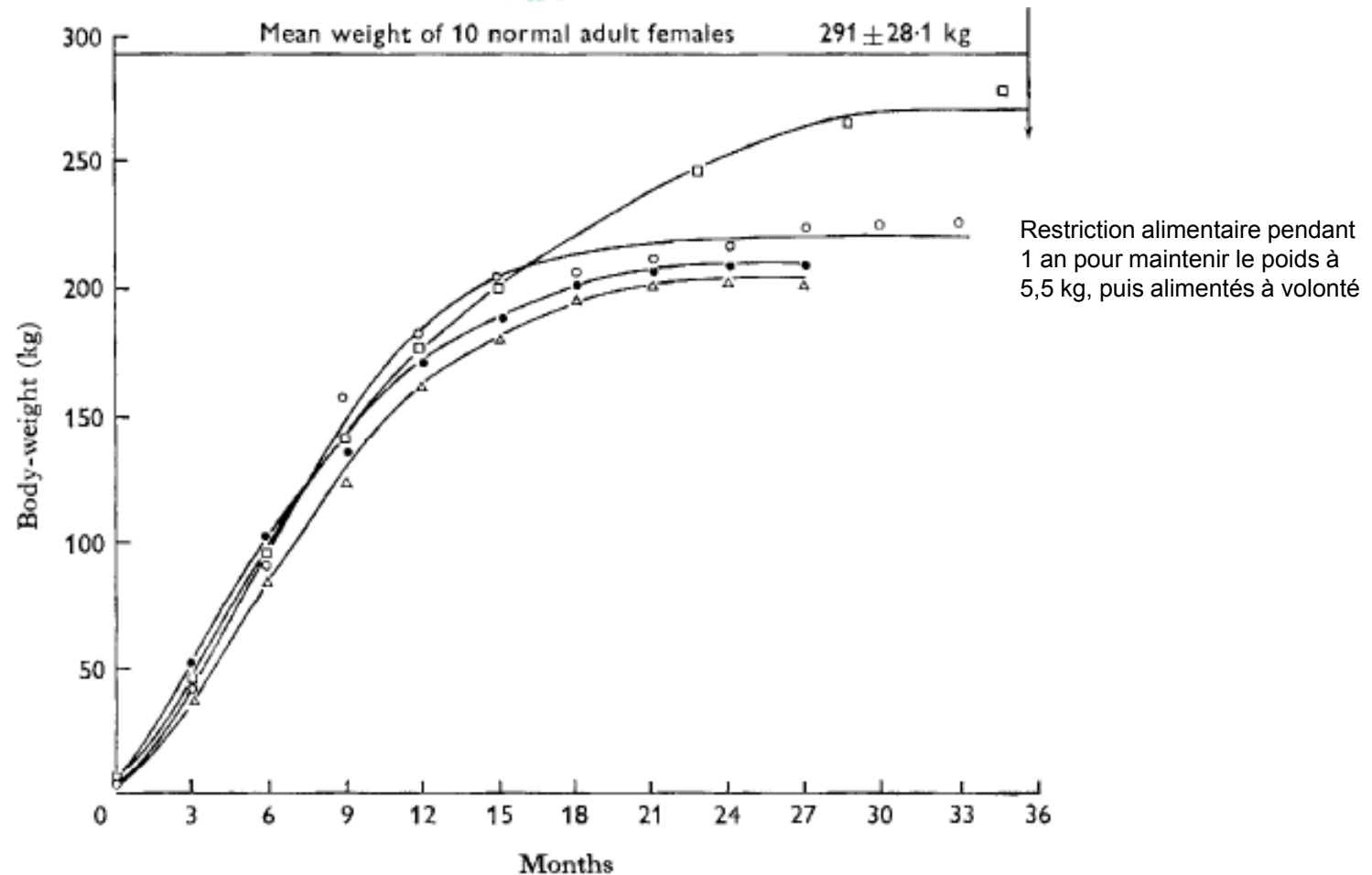
Type de graphique: Affichage dynamique

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

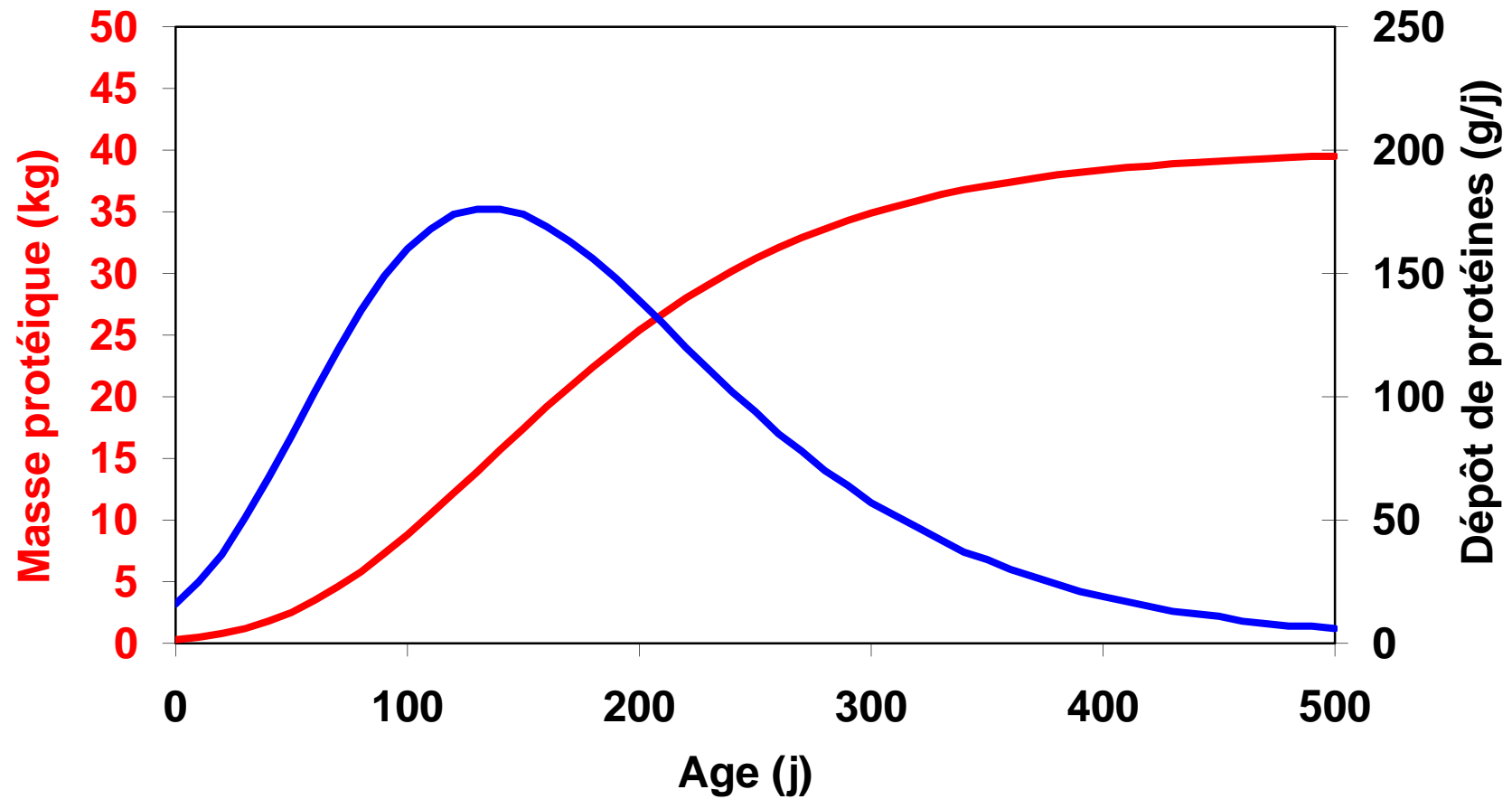


Lister et McCance, 1967

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

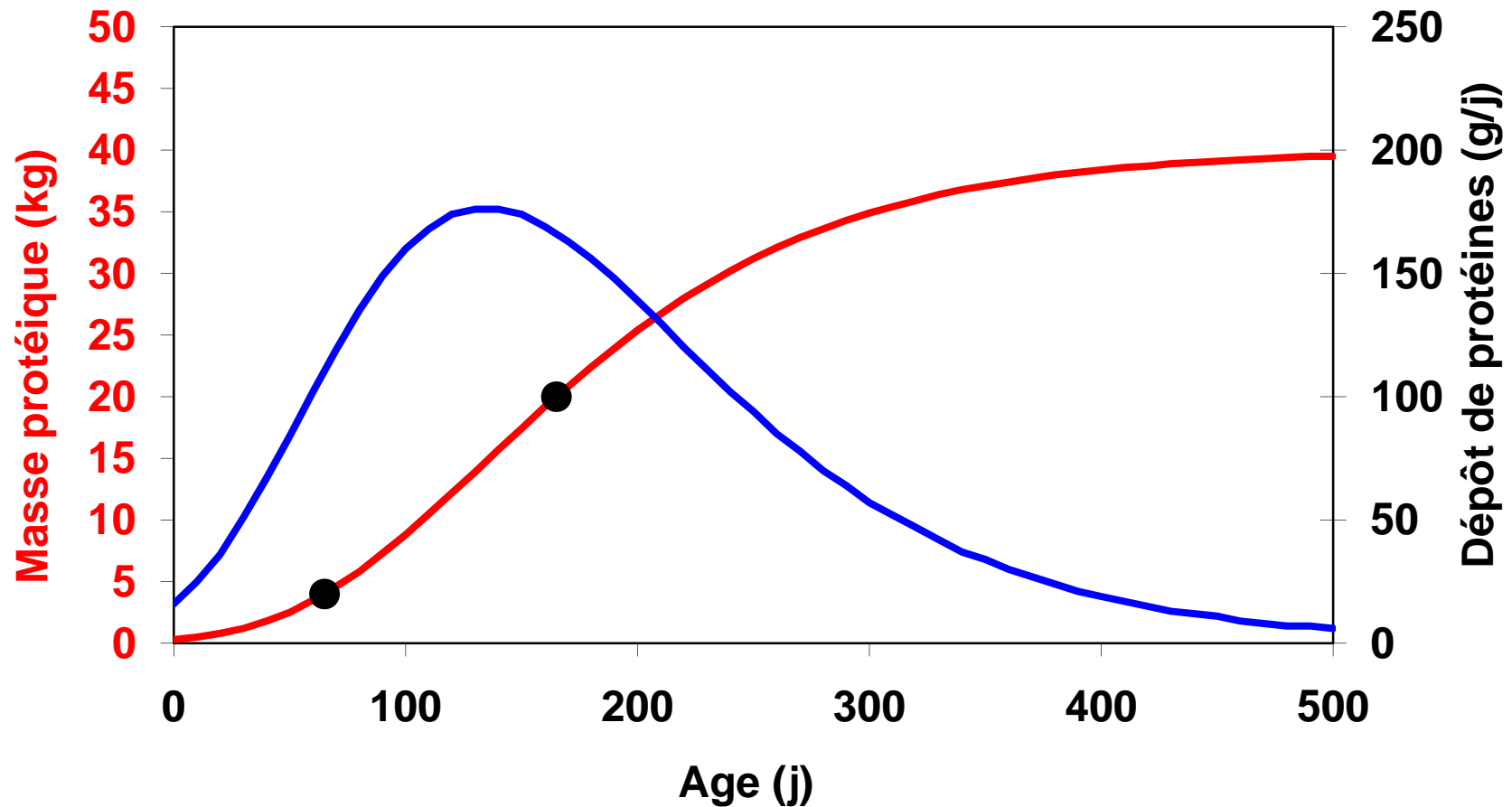
L'envie de devenir mature



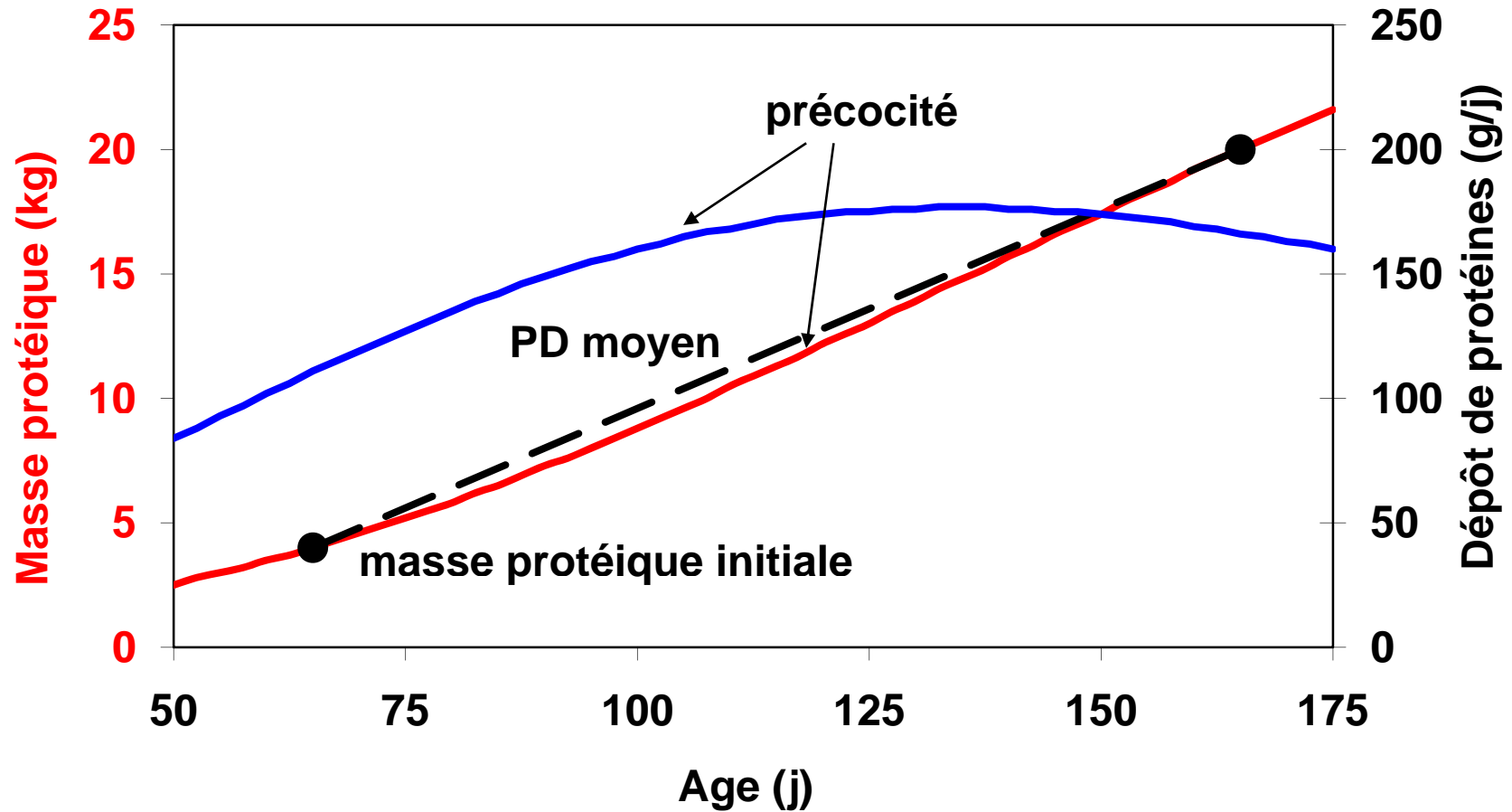
ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



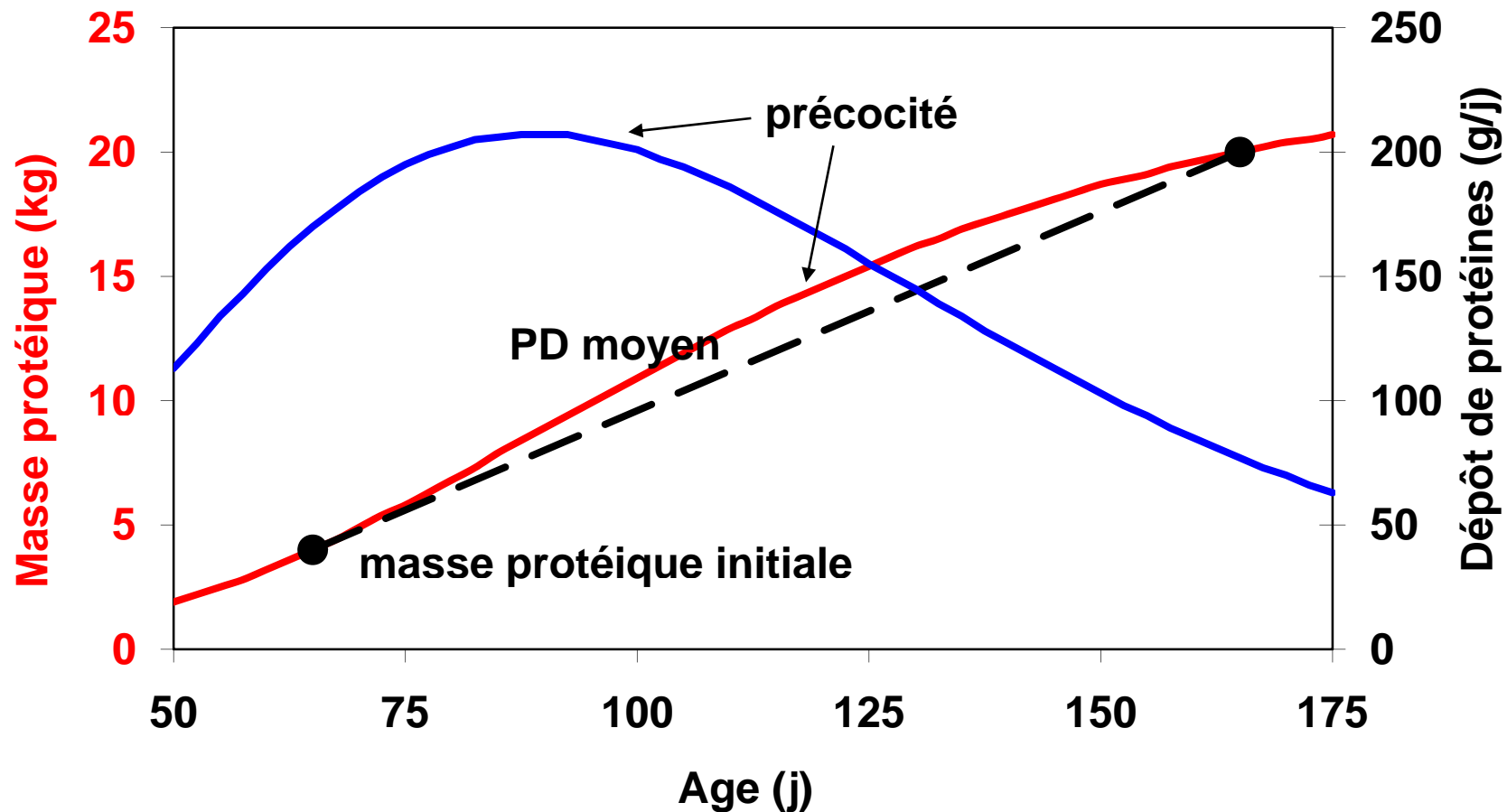
L'envie de devenir mature ... mais hélas



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 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

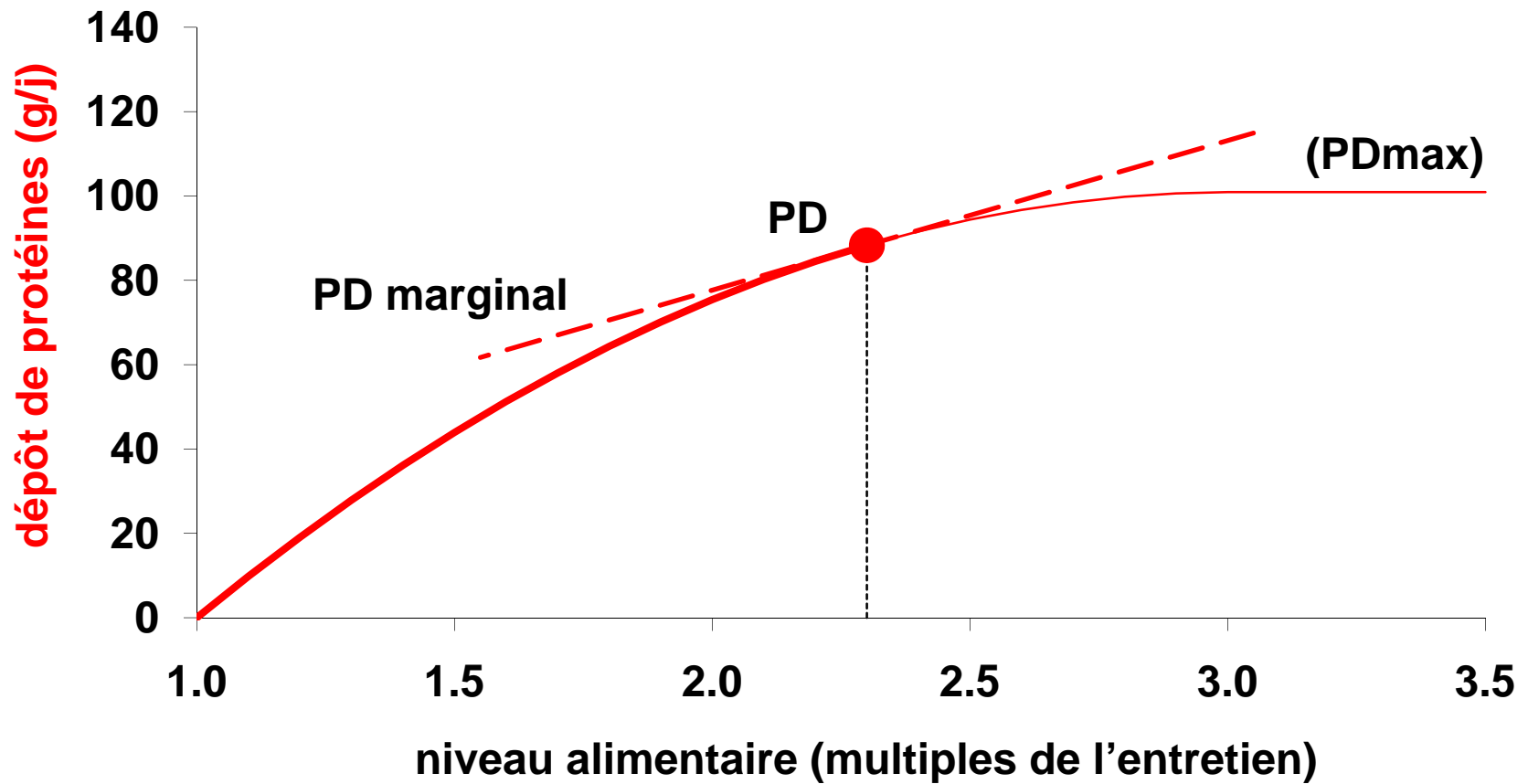
Simulation de référence
Séquence alimentaire Bi-phase standard
Plan de rationnement

Calibrage

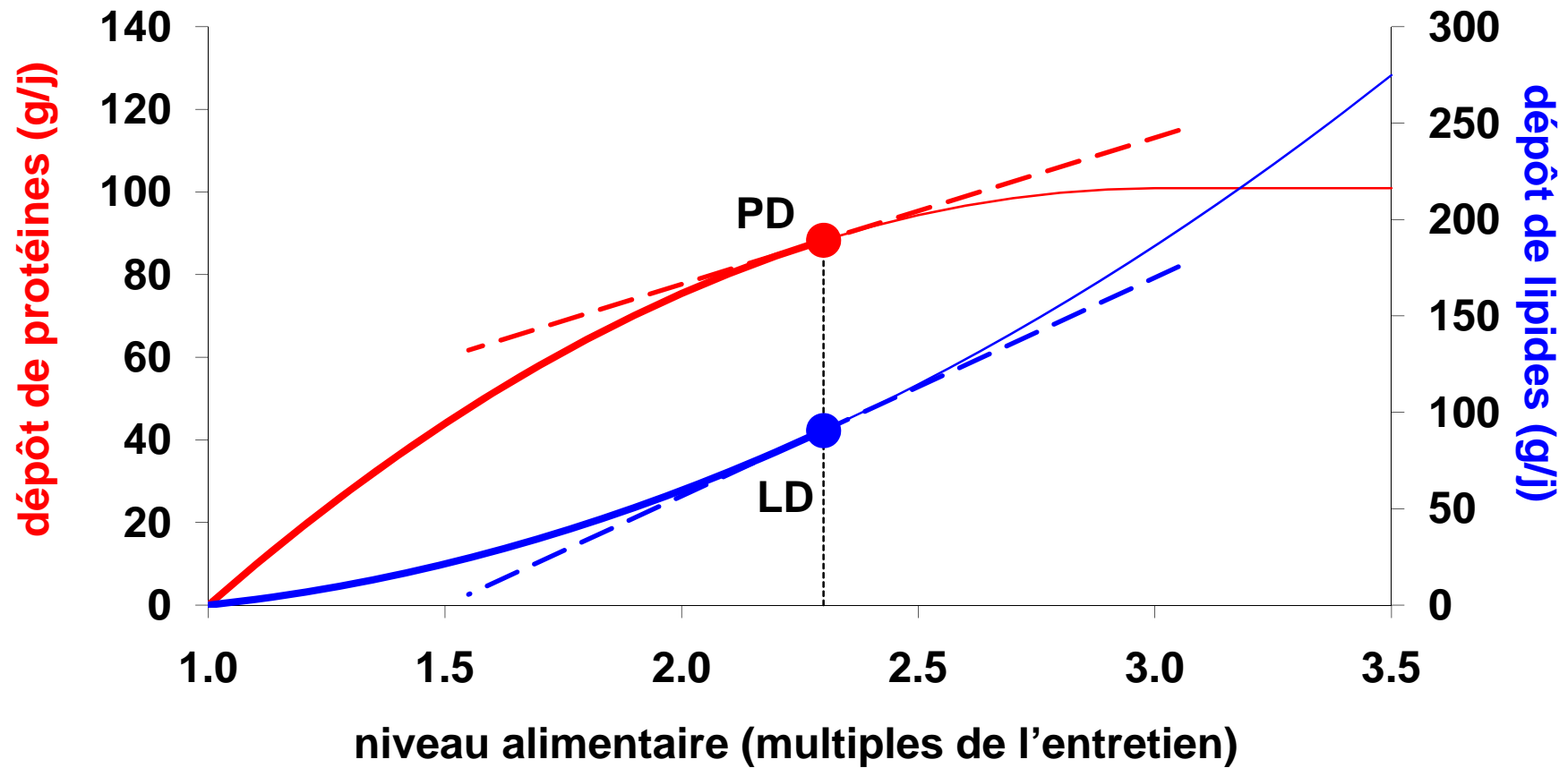
Résultats de simulation
Type de graphique Affichage dynamique
Ordonnées Protéines
Dépôt de protéines (g/j)
Abscisses Poids vif (kg)

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

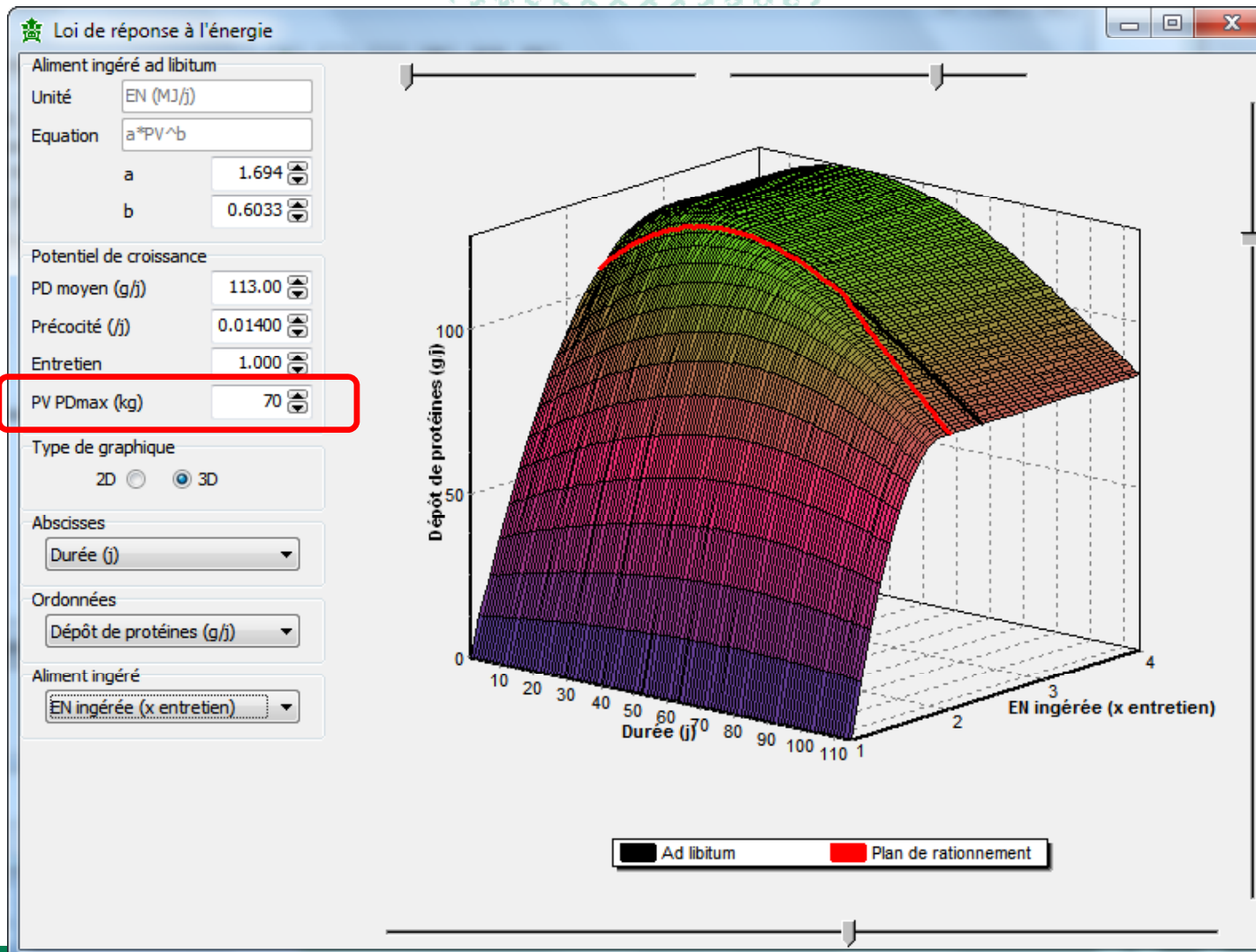
La réponse à l'ingestion



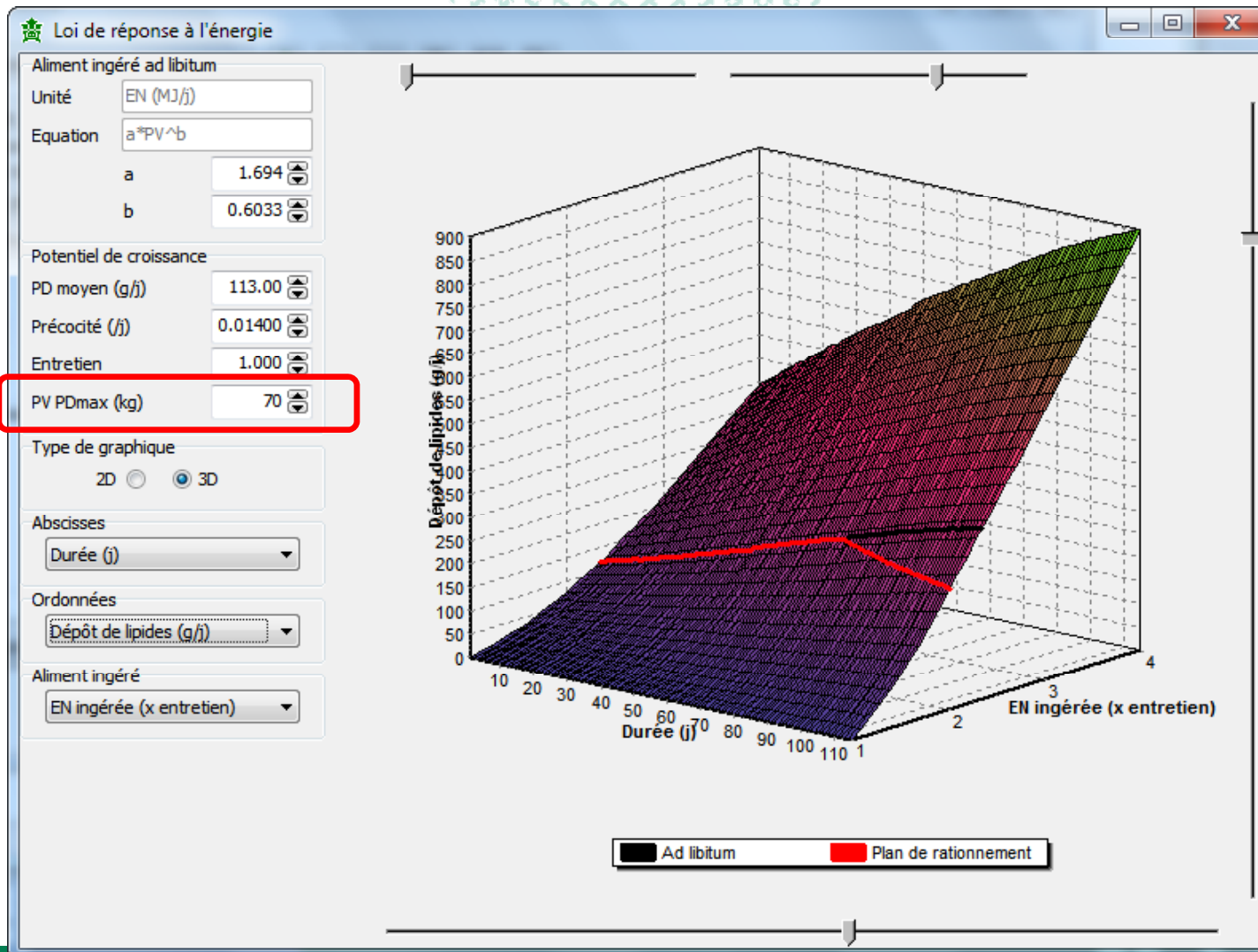
La réponse à l'ingestion



La réponse à l'ingestion



La réponse à l'ingestion



Vers des approches plus mécanistes

Growth model for pigs. 1. Model description

709

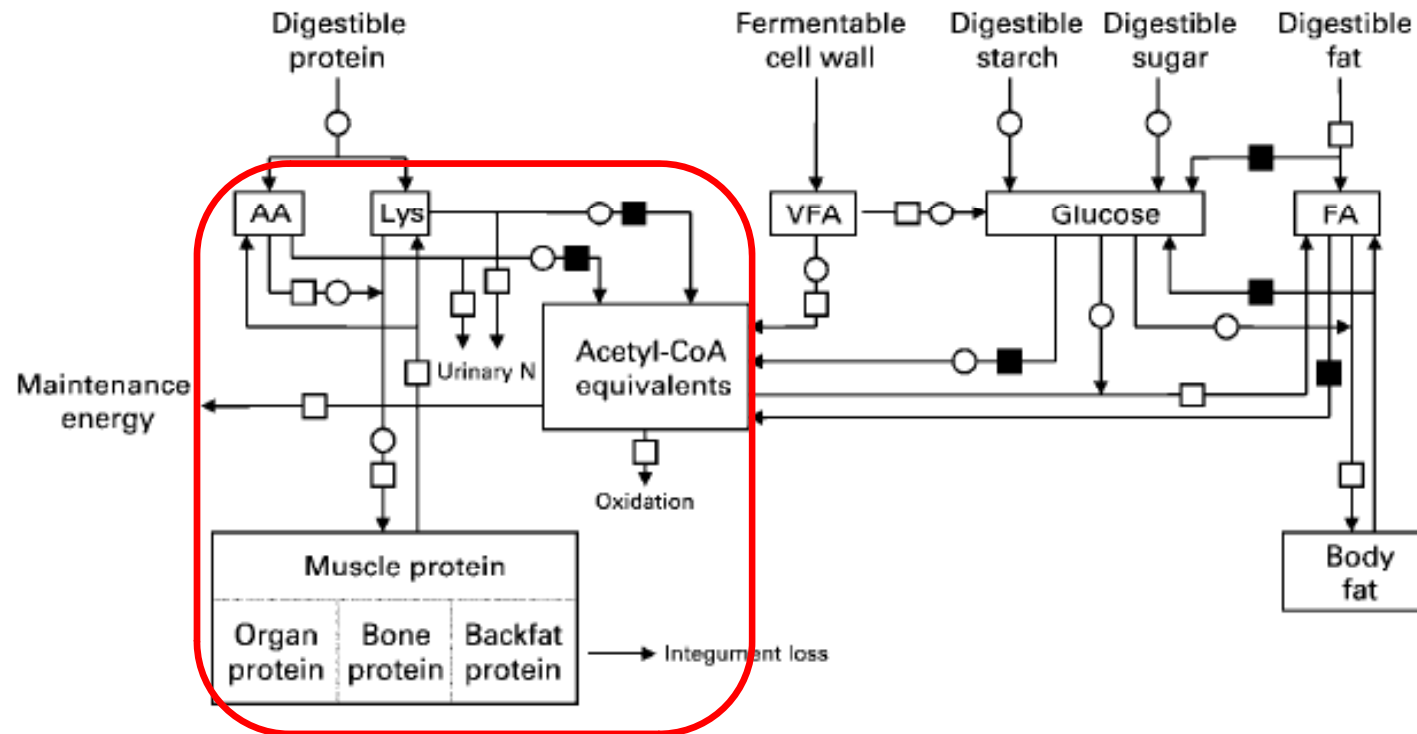


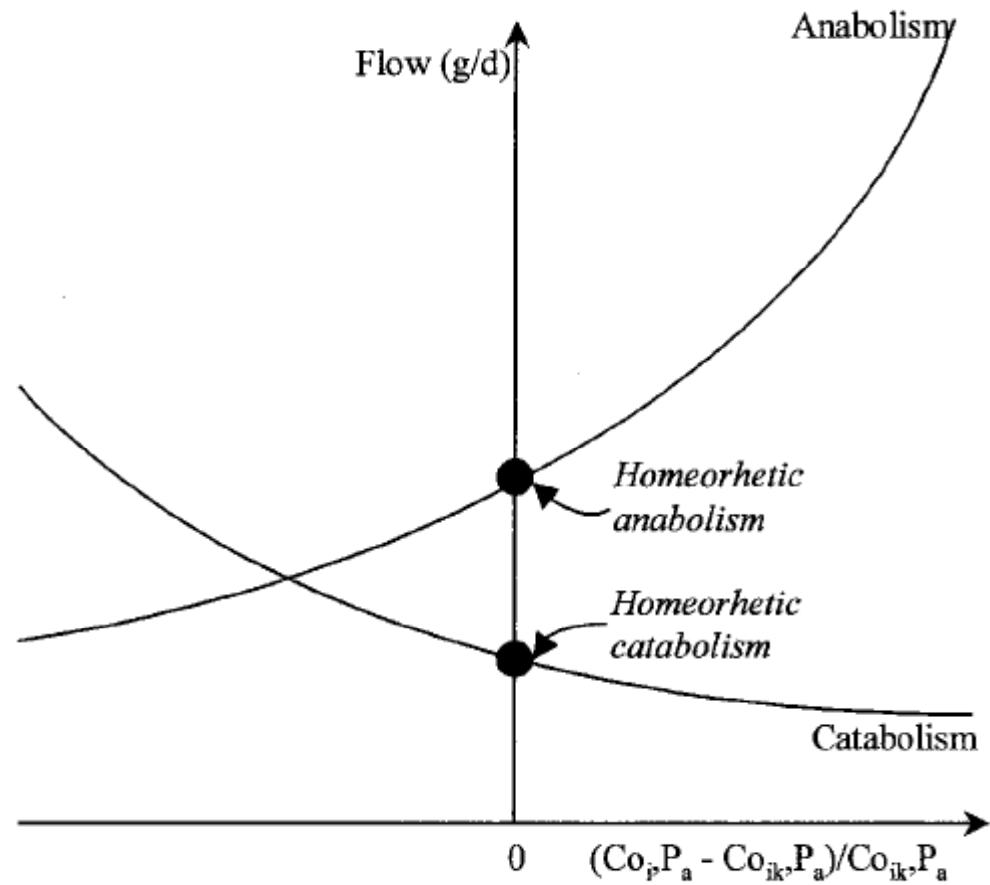
Fig. 2. Diagrammatic representation of the pig growth model. AA, amino acid; VFA, volatile fatty acid; FA, fatty acid. ○, Energy use in transport; □, energy use in reaction; ■, ATP production in reaction.

Halas *et al.*, 2004

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Vers des approches plus mécanistes

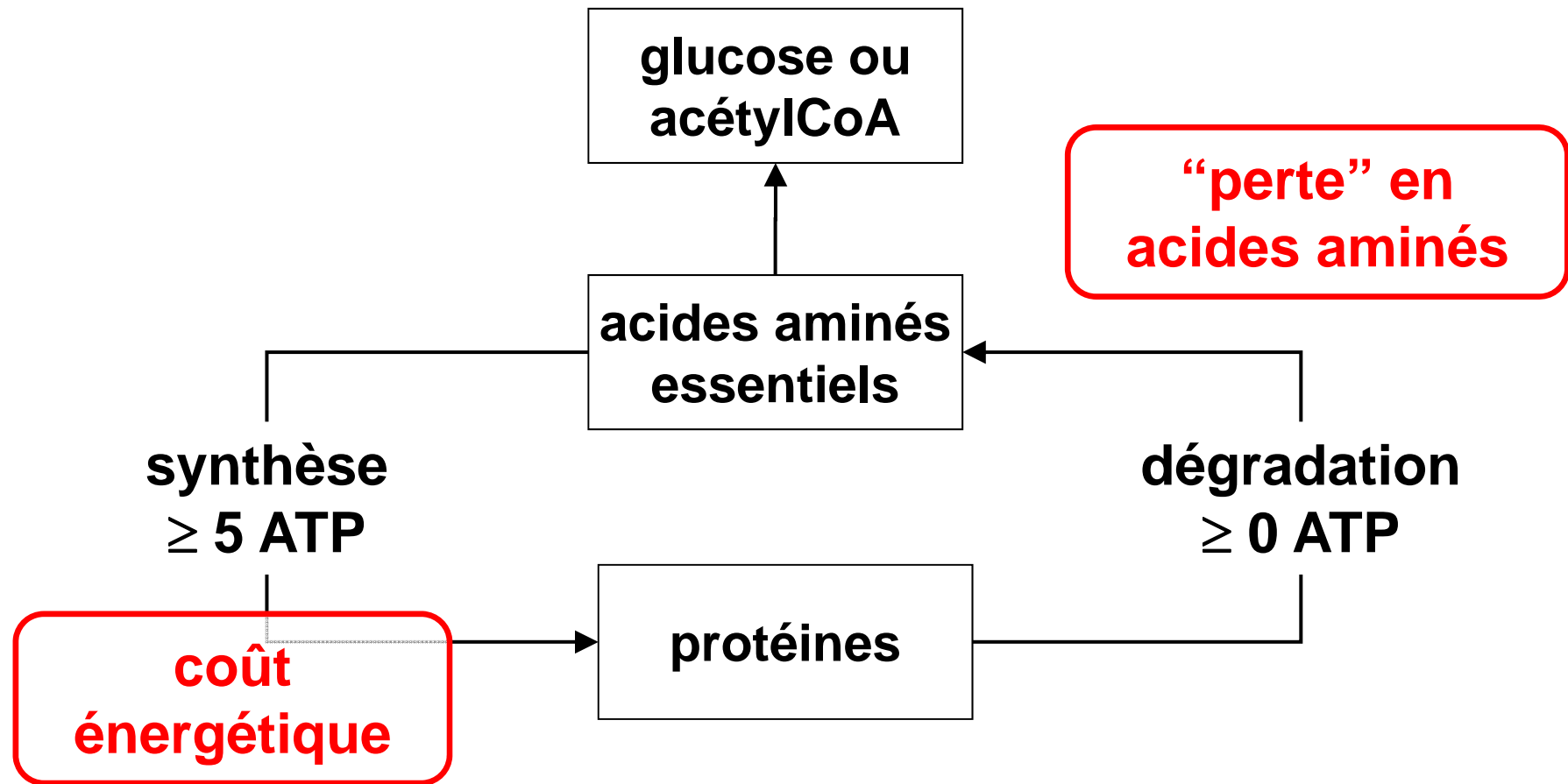


Lovatto & Sauvant, 2003

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



L'importance du turnover protéique



L'importance du turnover protéique

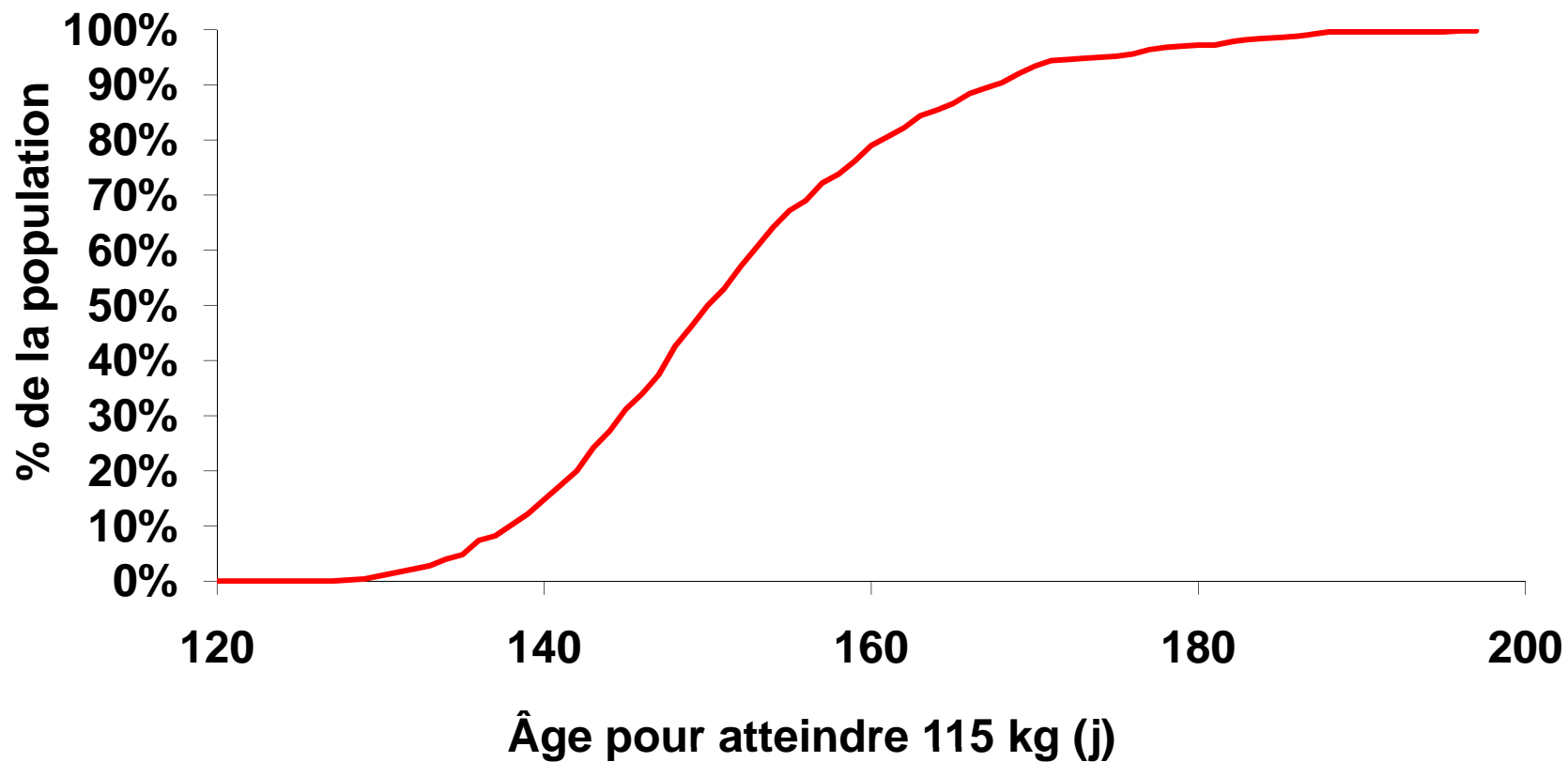
turnover*	glutamate	glycine	lysine	caséine
0	0.86	0.72	0.91	0.87
1	0.75	0.57	0.83	0.78
2	0.67	0.47	0.77	0.70
3	0.60	0.40	0.71	0.64

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

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



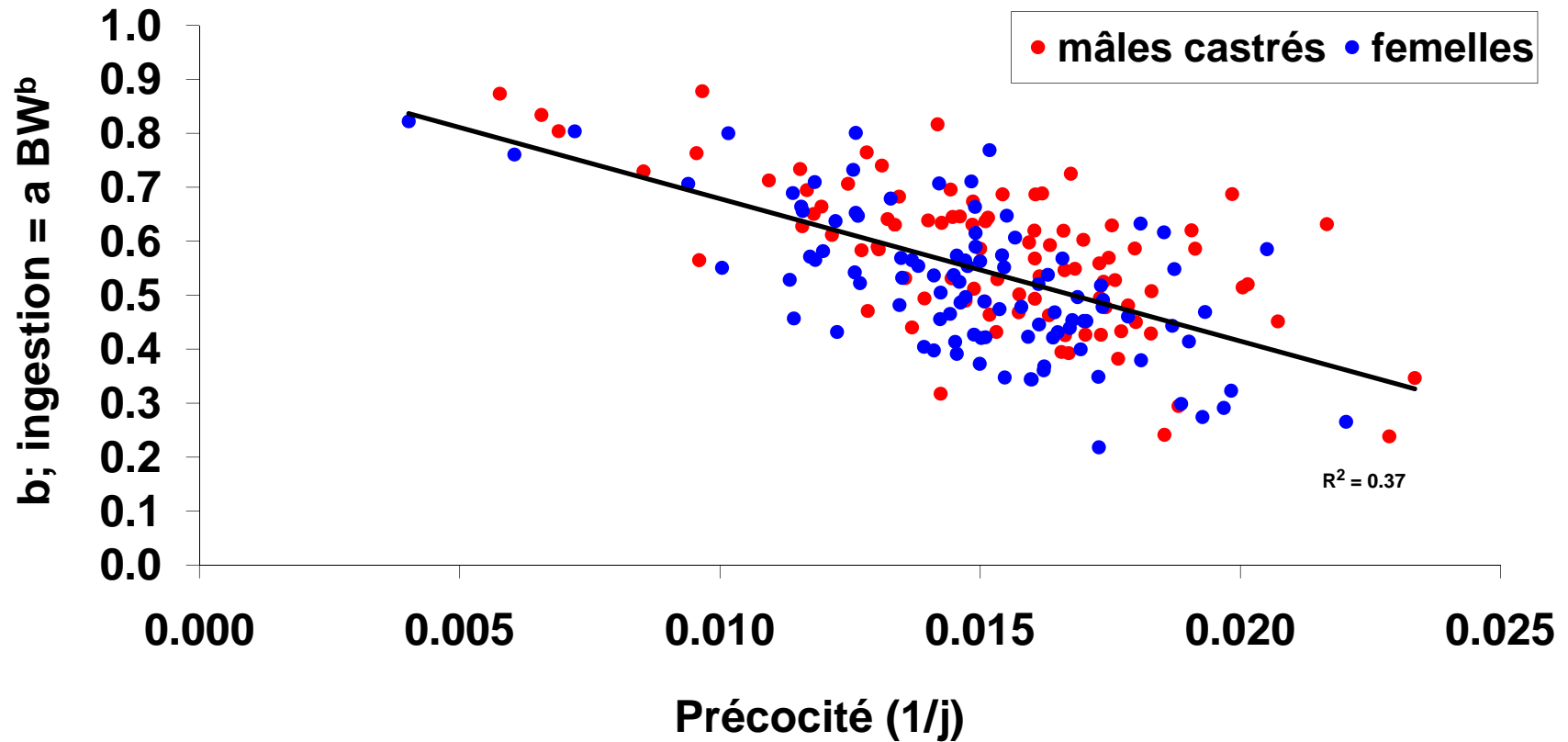
Prendre en compte la variabilité entre individus



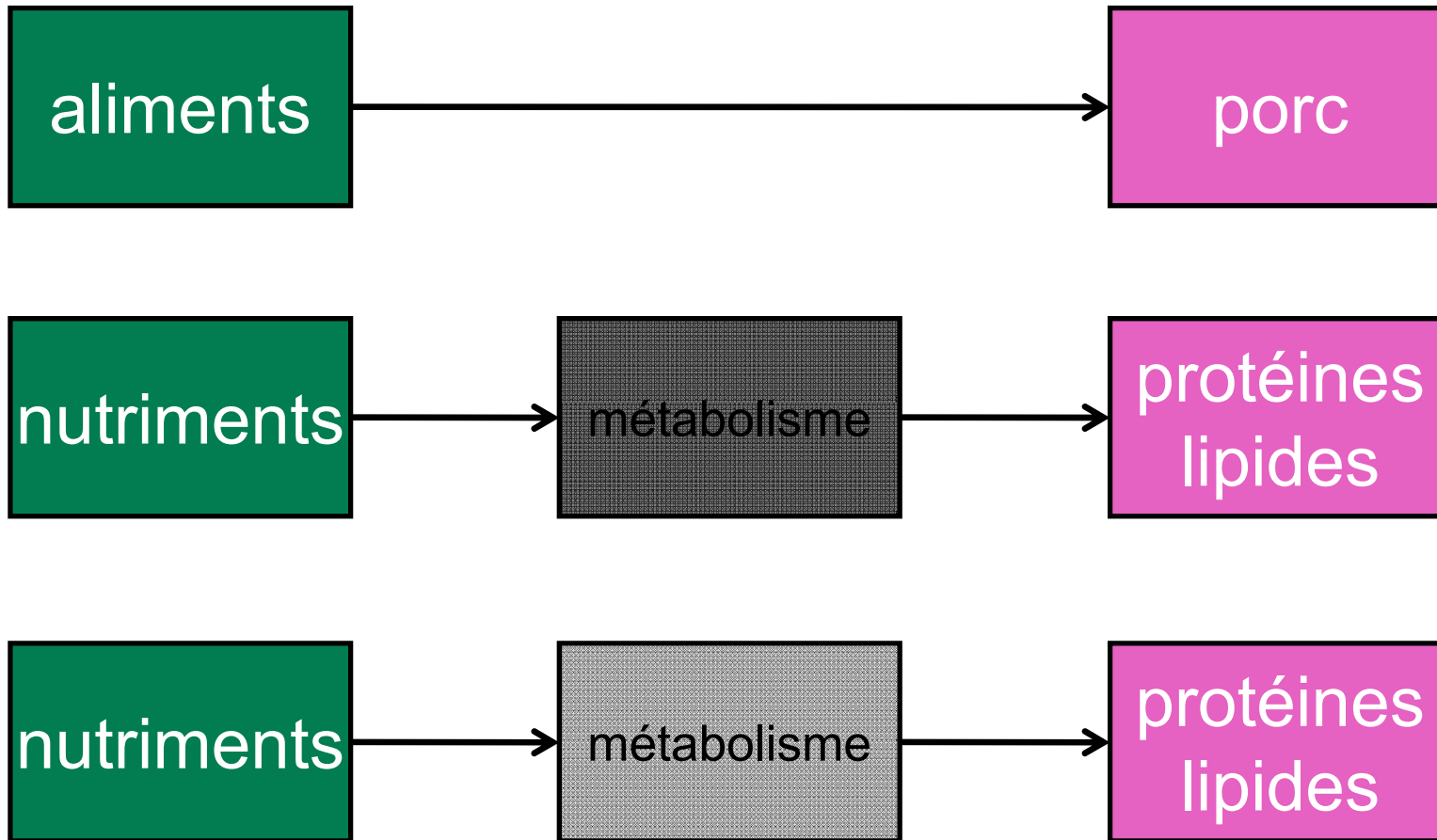
ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

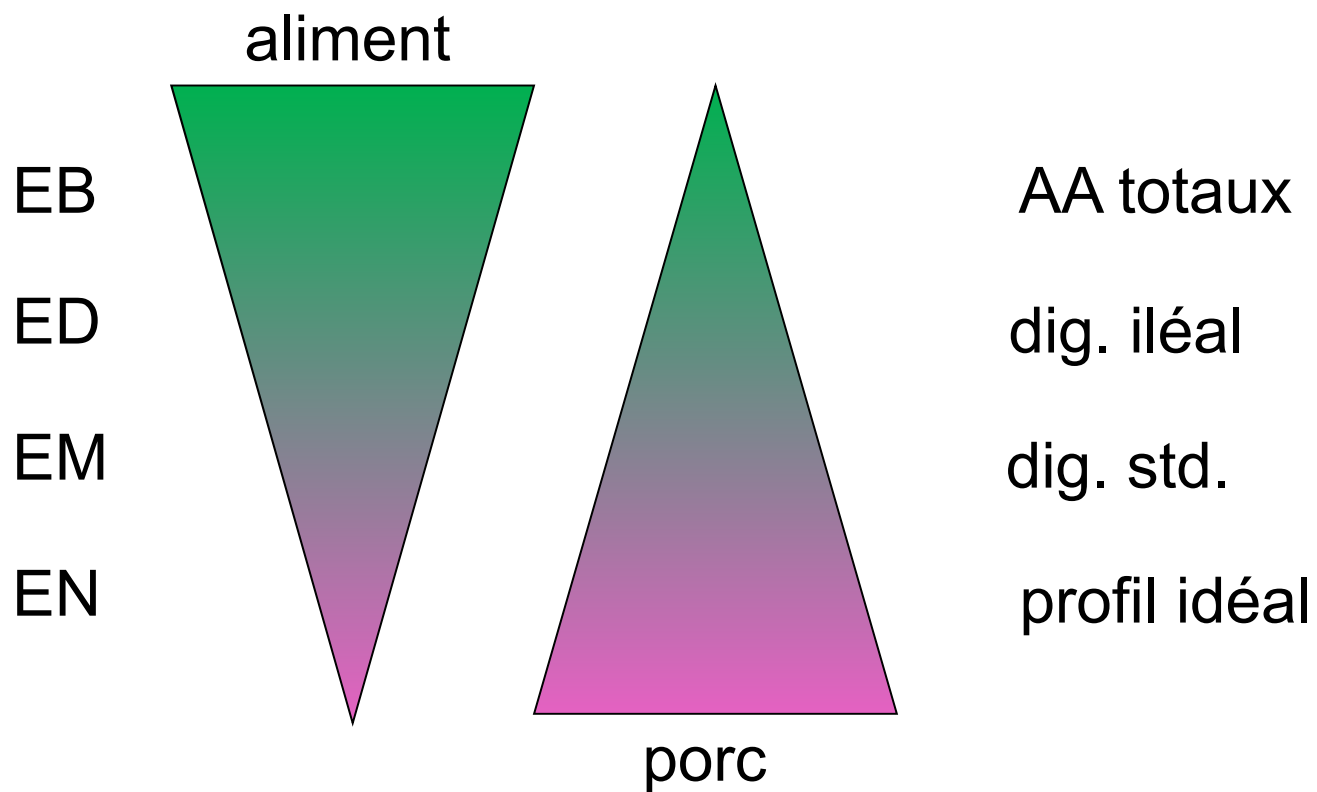
Prendre en compte la variabilité entre individus



Conclusions



Conclusions





Remerciements

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

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA