



# Peut-on maîtriser quantité et qualité des rejets par la sélection ?

**Sandrine Mignon-Grasteau, Hugues de Verdal, Agnès Narcy**

**UR83 Recherches Avicoles, INRA, 37380 Nouzilly**

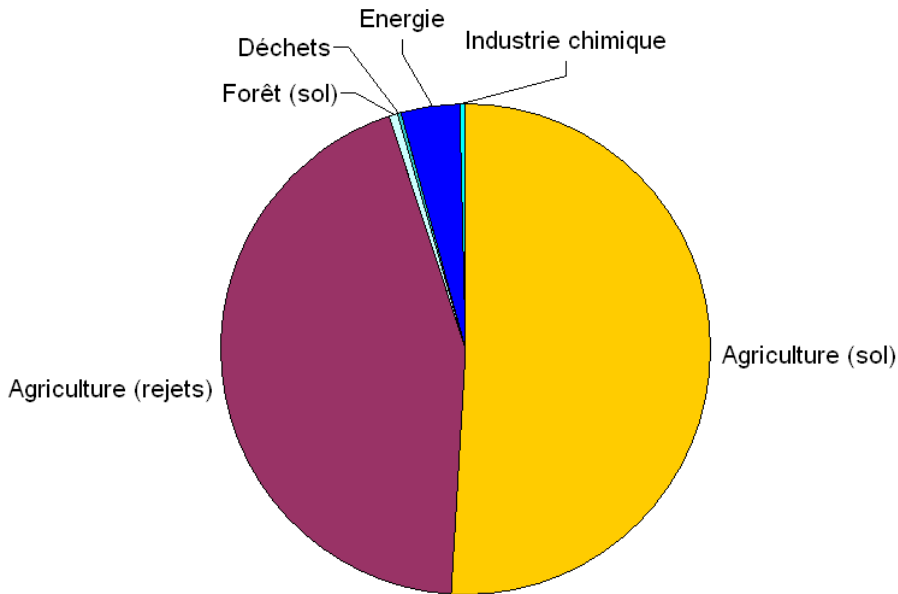


ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

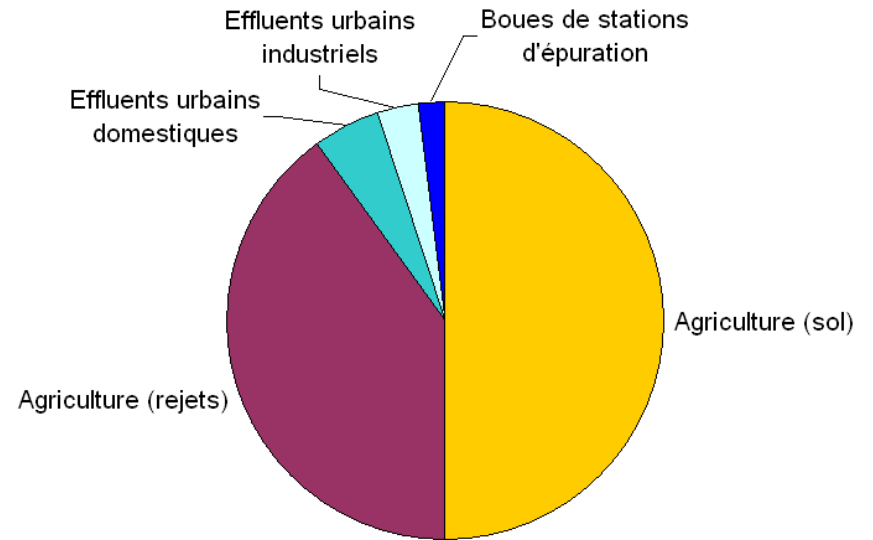


Elevage = 50 % les rejets des activités humaines

Azote  
(N)



Phosphore  
(P)



Exemple de l'apport de phosphore dans les sols (Commissariat général au développement durable 2009)

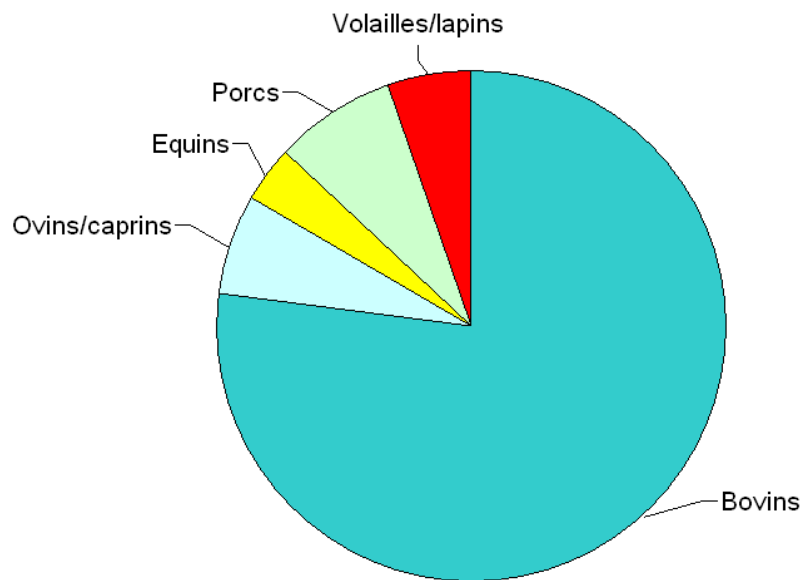
Exemple de  $\text{NH}_3$  (Leip *et al*, 2011)

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

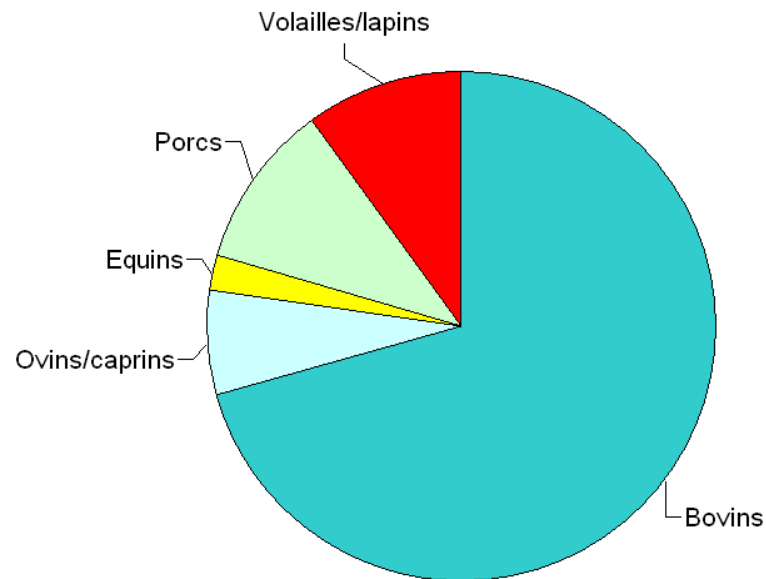


Elevage **avicole** = 5 à 10 % des rejets liés à l'élevage

Azote (N)



Phosphore (P)



En 2005 :

Production française de viande de volailles 2.00 10<sup>6</sup>  
tonnes

Excrétion de volailles:

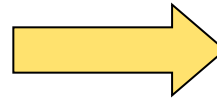
☀ Rejets solides

2.97 10<sup>6</sup> tonnes

☀ Rejets liquides

6.00 10<sup>6</sup> tonnes

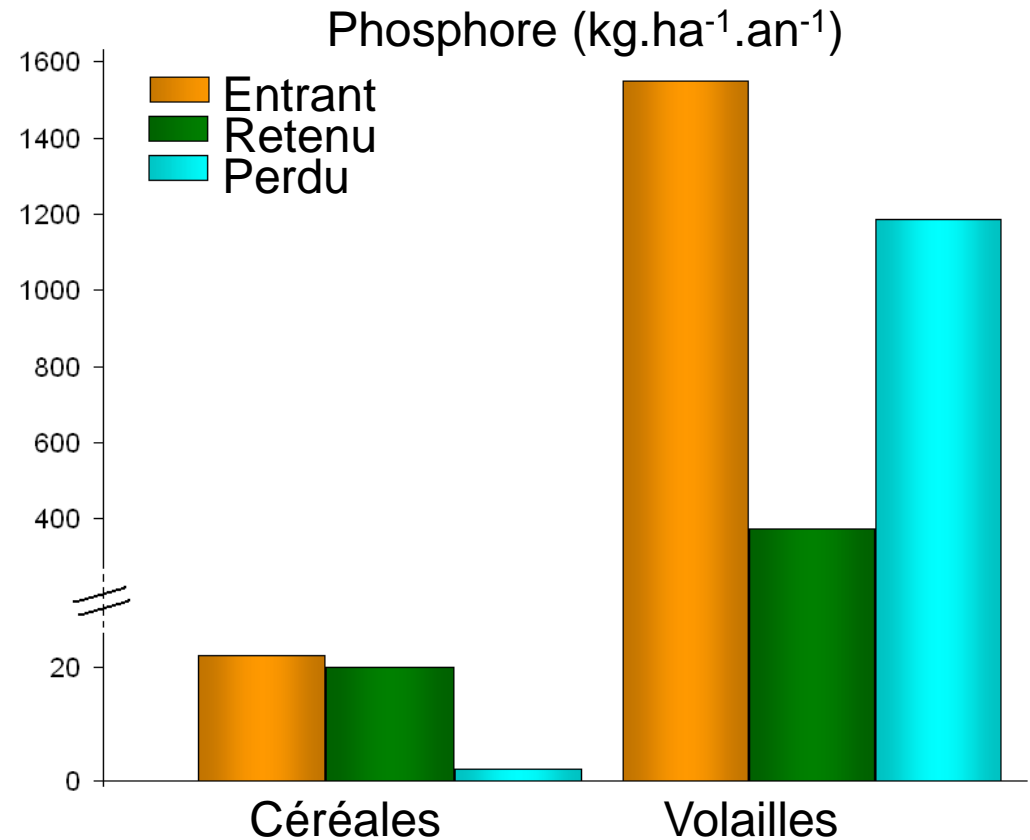
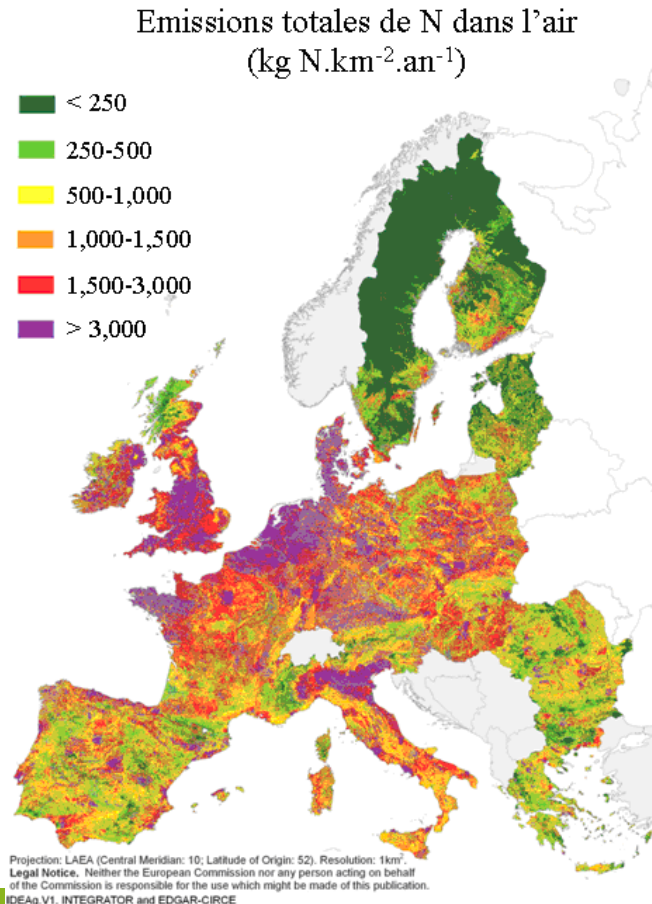
(CORPEN, 2006)



Zones de production avicoles  $\neq$  Zones de production céréalières



Fort impact des rejets avicoles dans certaines régions très ciblées



Sutton *et al*  
(2011)

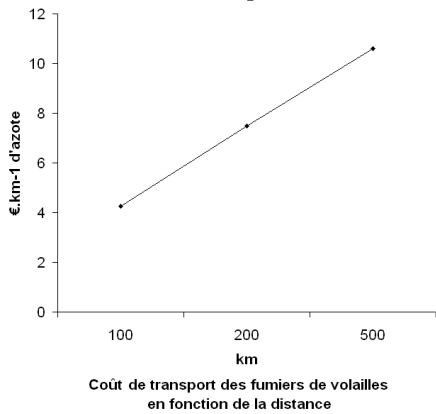
Sharpley *et al*  
(1999)

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



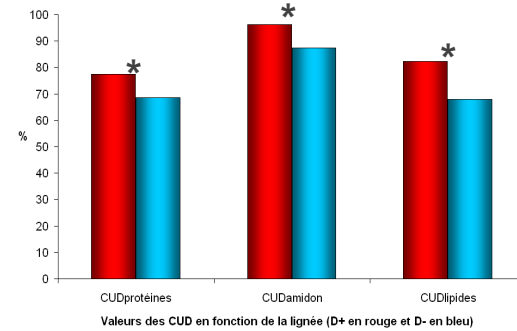
# Comment réduire l'impact des rejets ?

## Transport

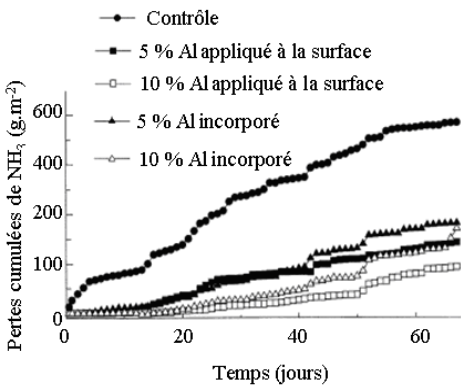


## Stratégies d'optimisation par la sélection génétique

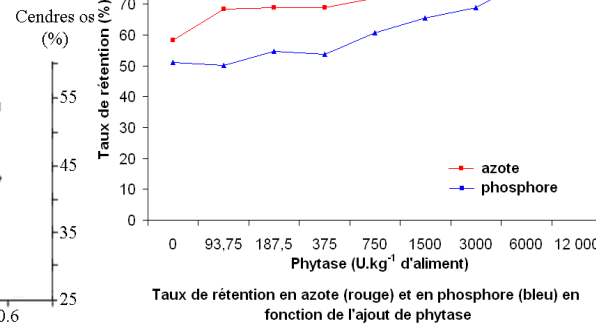
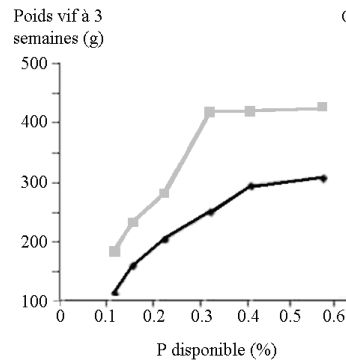
## Ajout d'additifs alimentaires



## Traitement post-excrétion



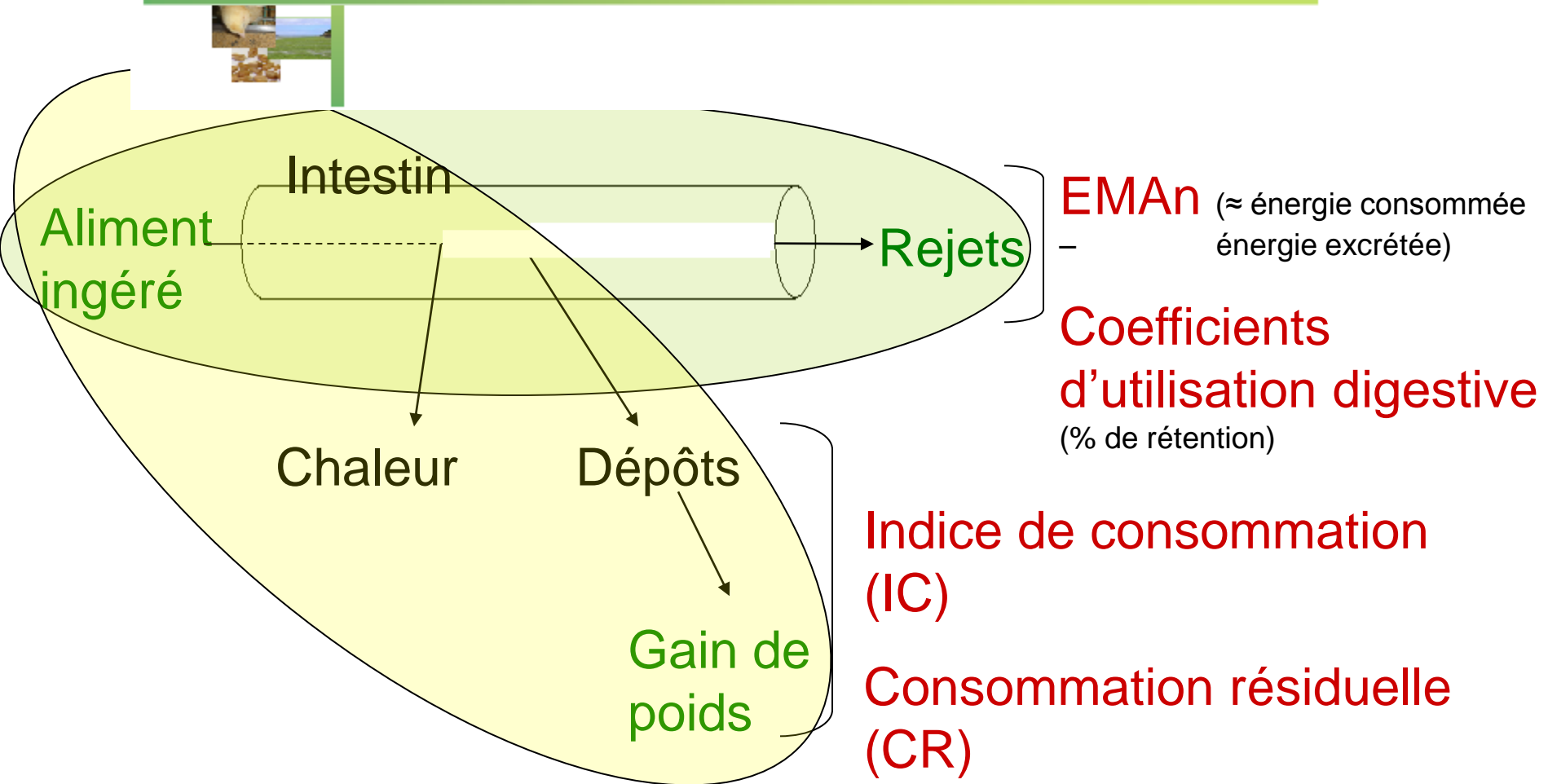
## Adéquation des apports aux besoins



ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



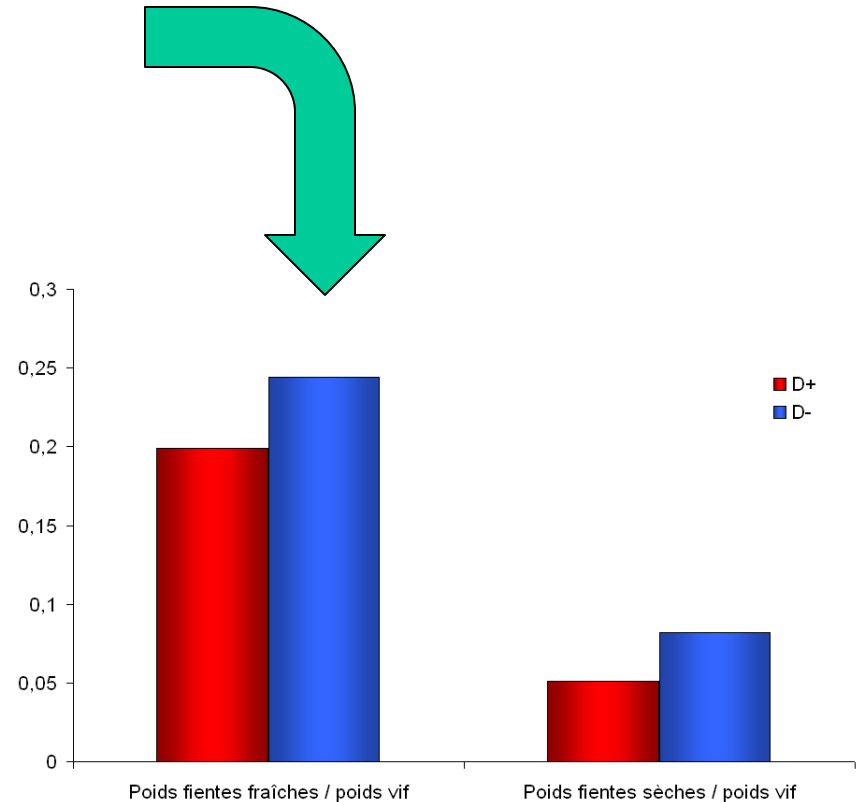
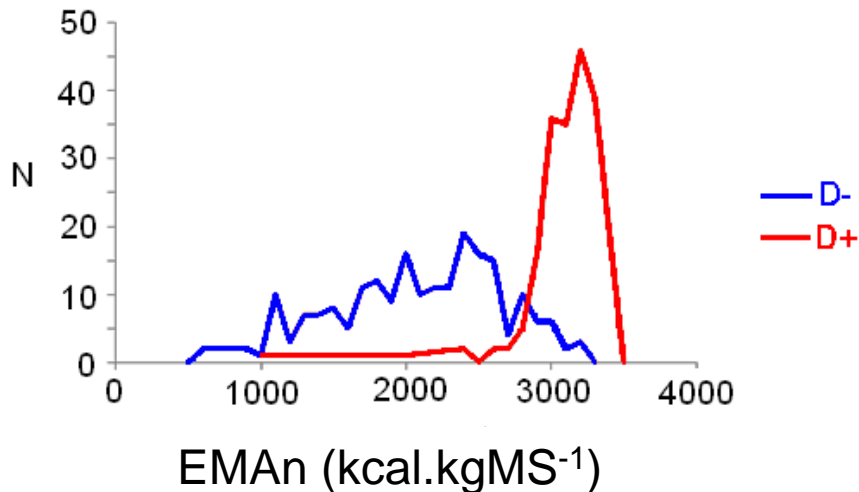
# Efficacité alimentaire VS Efficacité digestive



# Sélection sur l'efficacité digestive : lignées D+ et D-



Sélection divergente sur la capacité des poulets à digérer un blé difficilement digestible (basée sur l'EMAn)



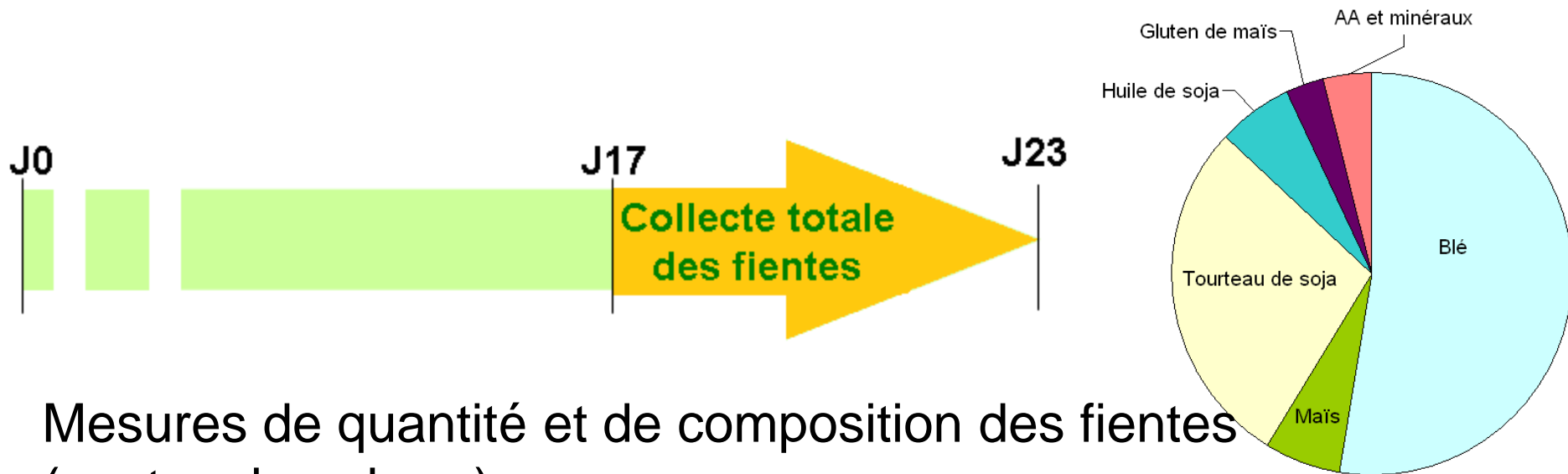


# Quels caractères sélectionner pour maîtriser quantité et qualité des rejets caractéristiques des rejets ?

630 poulets

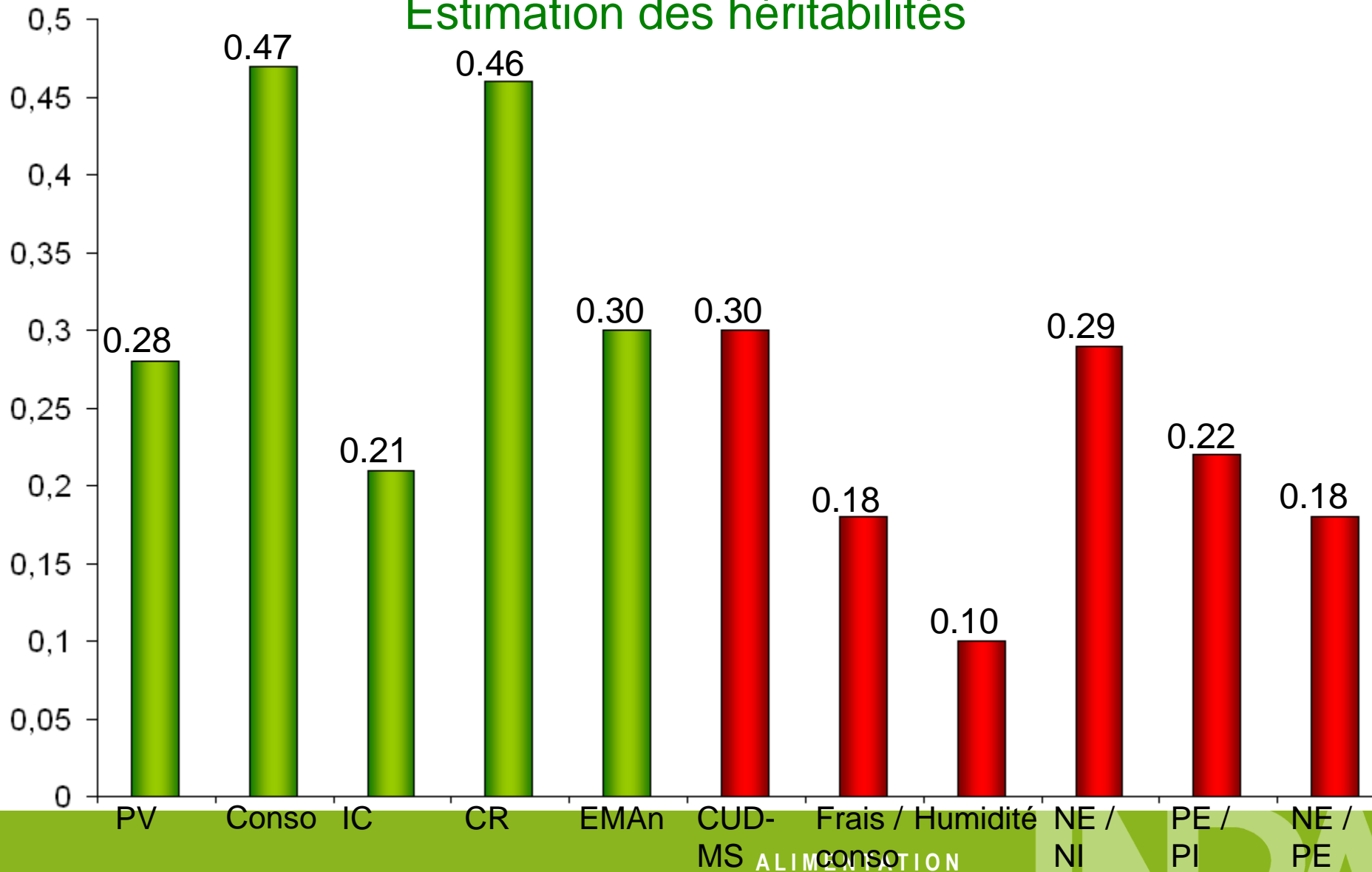
Période d'élevage : 23 jours

Aliment expérimental : Blé (Rialto : 52.5%, EMAn : 2943 kcal.kgMS<sup>-1</sup>, TP : 20.5%)



Mesures de quantité et de composition des fientes (azote, phosphore)

# Estimation des héritabilités



AGRICULTURE

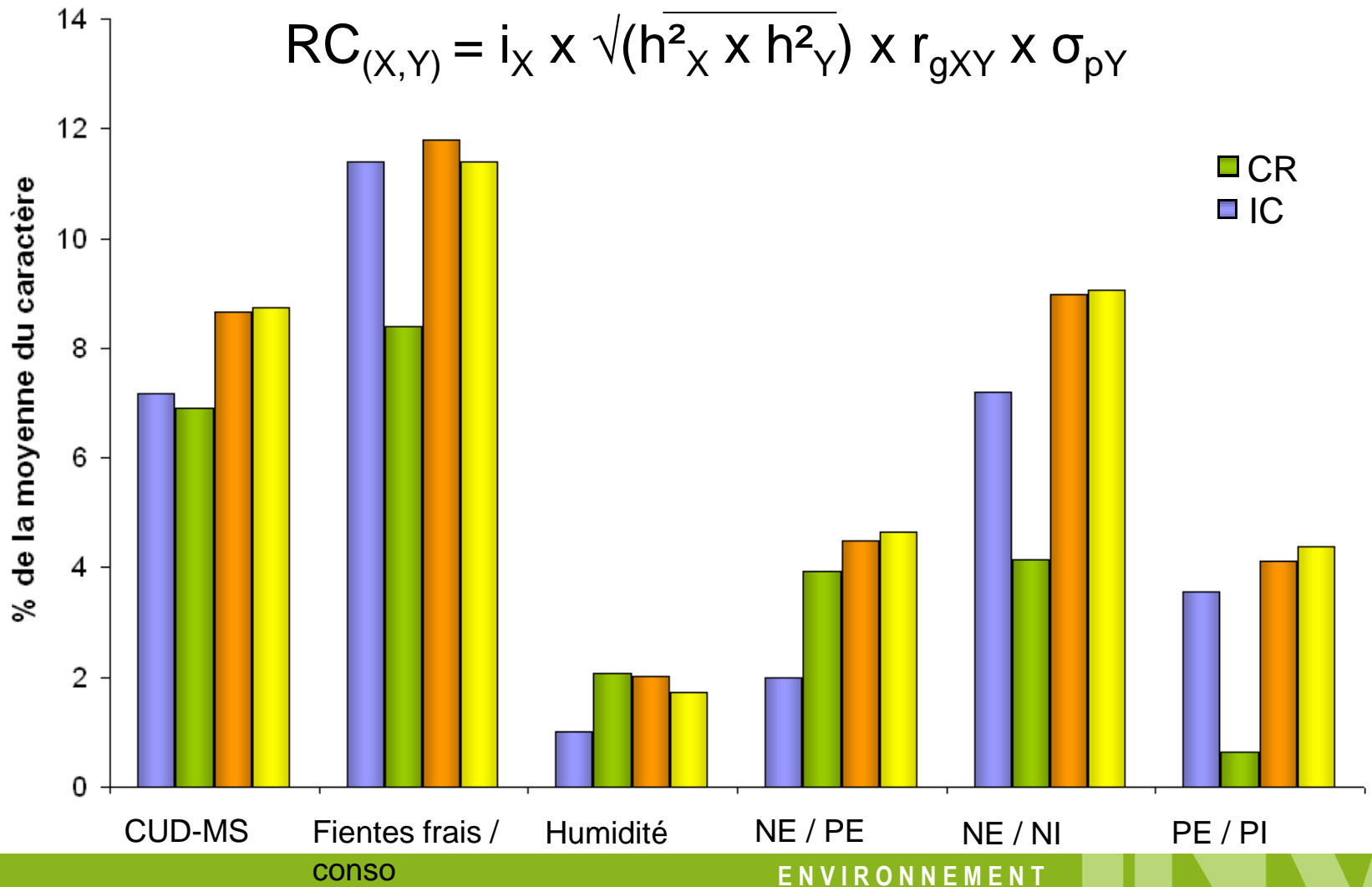
ENVIRONNEMENT



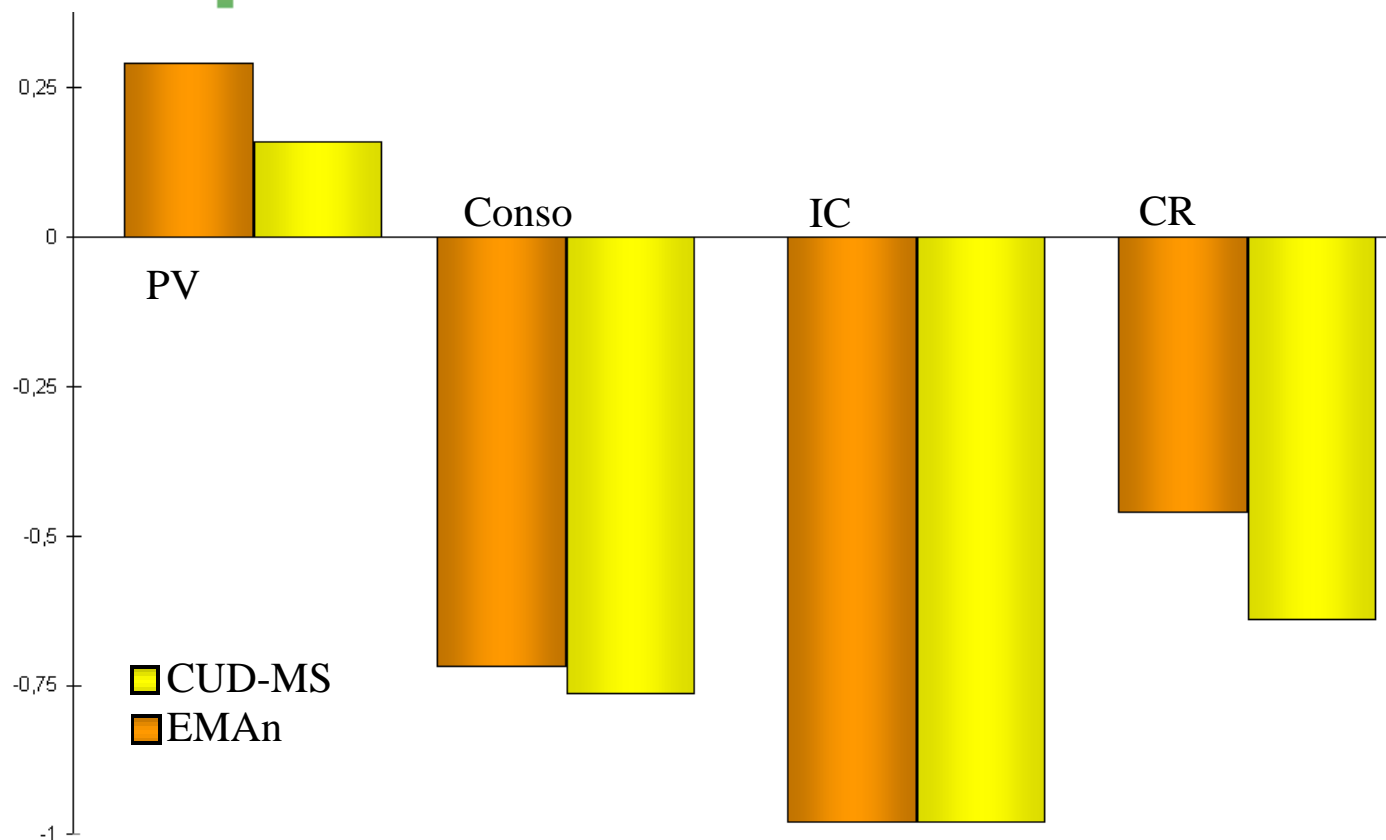
# Réponse attendue selon le critère de sélection



$$RC_{(X,Y)} = i_X \times \sqrt{(h^2_X \times h^2_Y)} \times r_{gXY} \times \sigma_{pY}$$



# Estimation des corrélations génétiques



# Sélection sur l'efficacité digestive : conséquences sur les rejets



Variable	D+	D-	Effet Lignée
CUD-MS (%)	75.4	58.8	***
Fientes frais / conso (g.g <sup>-1</sup> )	0.85	1.16	***
NE / NI (g.g <sup>-1</sup> )	0.41	0.63	***
PE / PI (g.g <sup>-1</sup> )	0.47	0.58	***
NE / PE (g.g <sup>-1</sup> )	3.46	4.34	***
Humidité (%)	71.0	65.8	***

# Contexte de l'étude

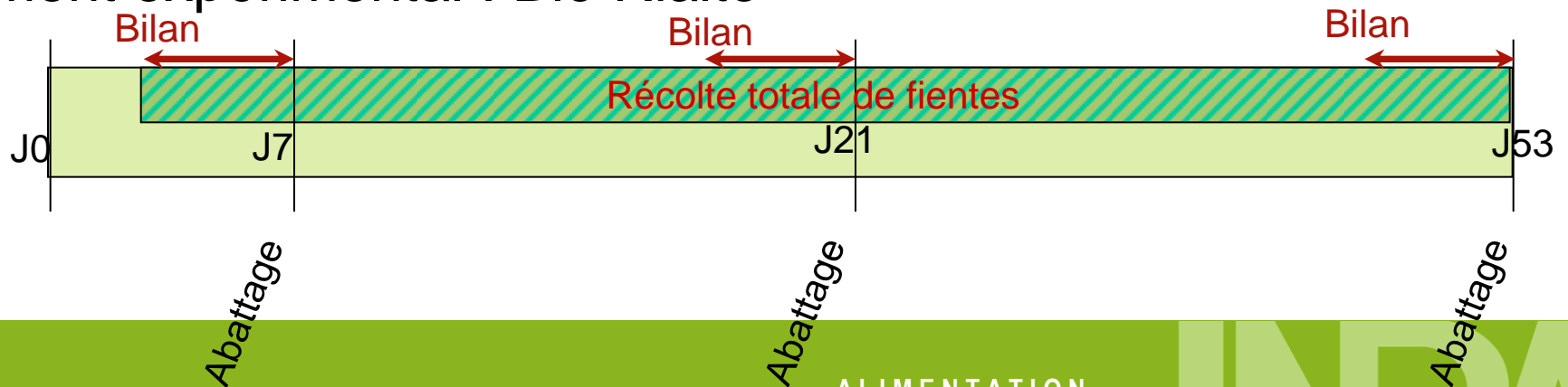


144 poulets :

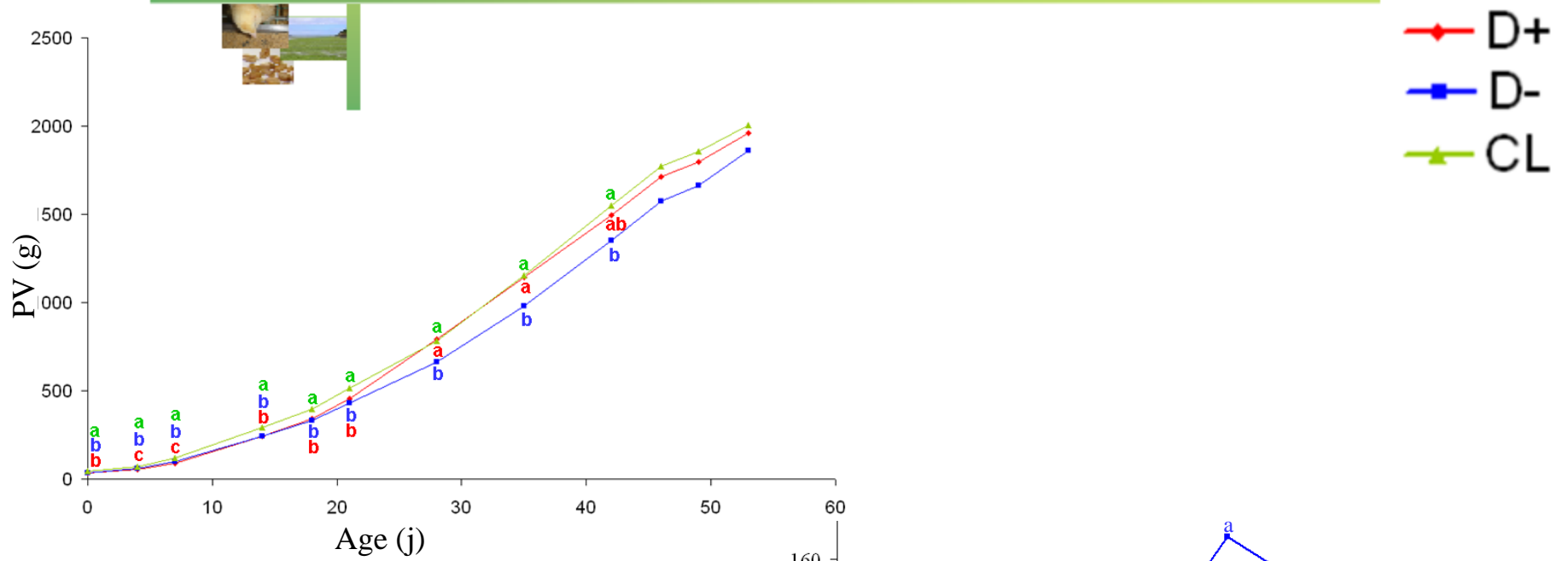
- 48 D+
- 48 D-
- 48 lignée commerciale (CL)

Période d'élevage : 53 jours

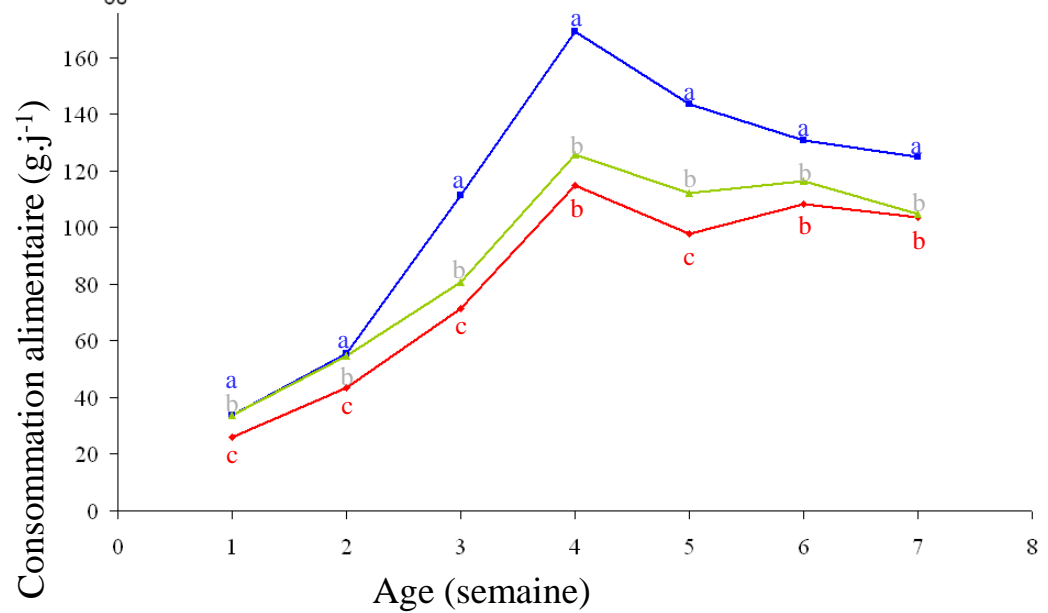
Aliment expérimental : Blé Rialto



# Performances



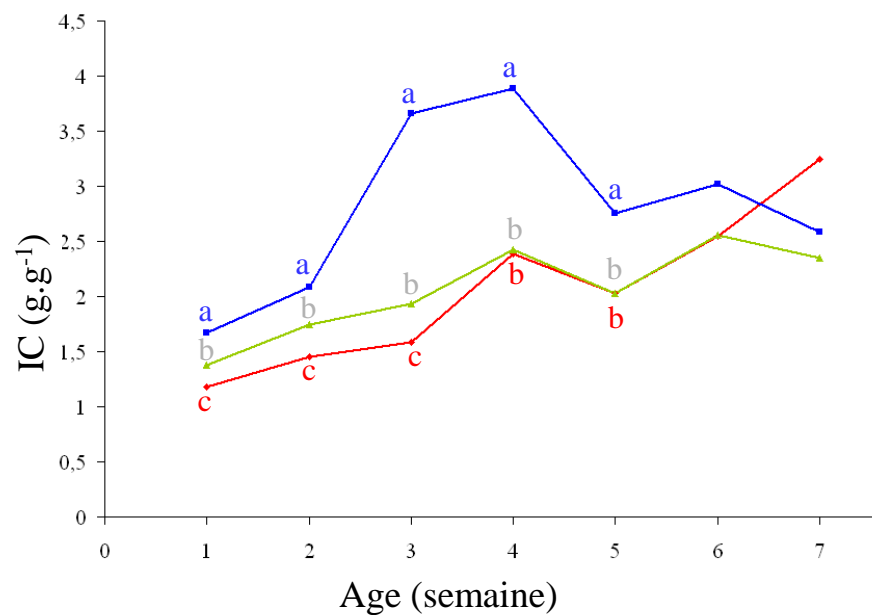
Total	D+	D-	CL
	4544 <sup>c</sup>	6150 <sup>a</sup>	5032 <sup>b</sup>



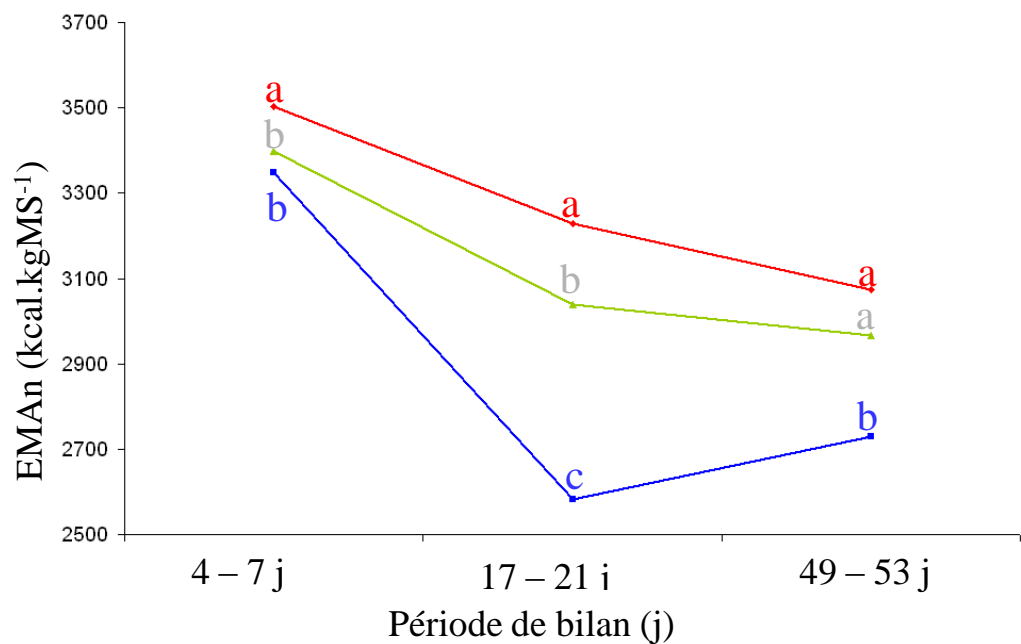
# Efficacité alimentaire et Digestibilité



Indice de Consommation



EMAn



◆ D+  
■ D-  
▲ CL

Total	D+	D-	CL
	2.00 <sup>c</sup>	2.93 <sup>a</sup>	2.26 <sup>b</sup>



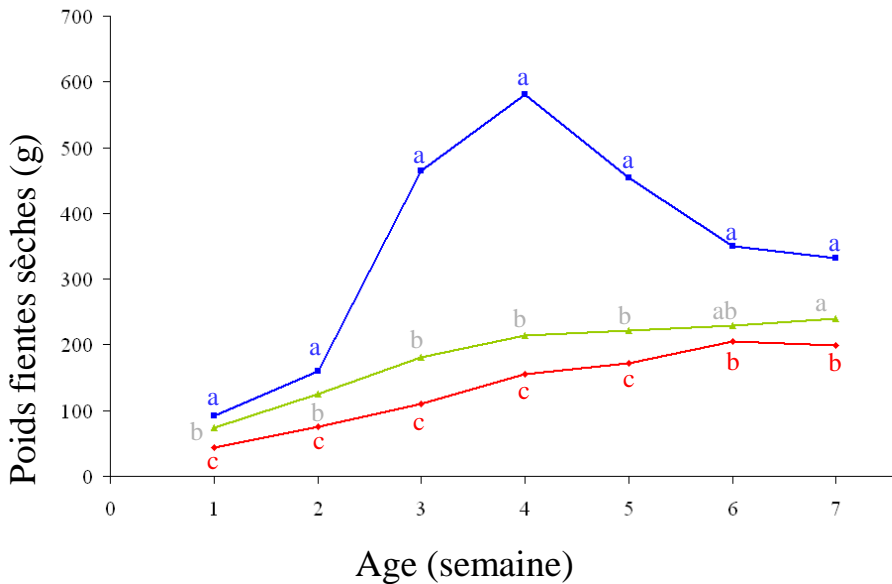
# Quantités de rejets secs



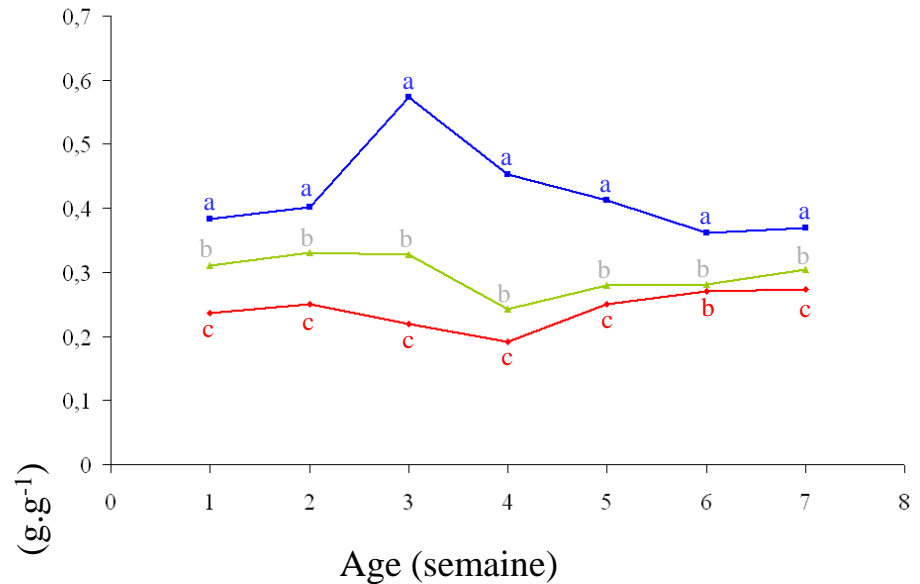
- ◆ D+
- D-
- ▲ CL

Brute

Relative



Poids fientes sèches / Conso alimentaire



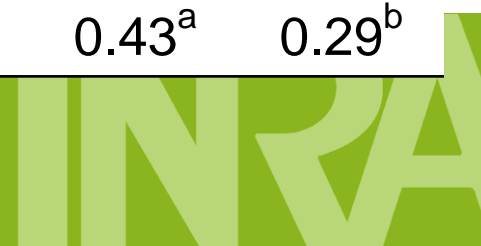
Total	D+	D-	CL
	897 <sup>c</sup>	2309 <sup>a</sup>	1217 <sup>b</sup>

Total	D+	D-	CL
	0.24 <sup>c</sup>	0.43 <sup>a</sup>	0.29 <sup>b</sup>

ALIMENTATION

AGRICULTURE

ENVIRONNEMENT

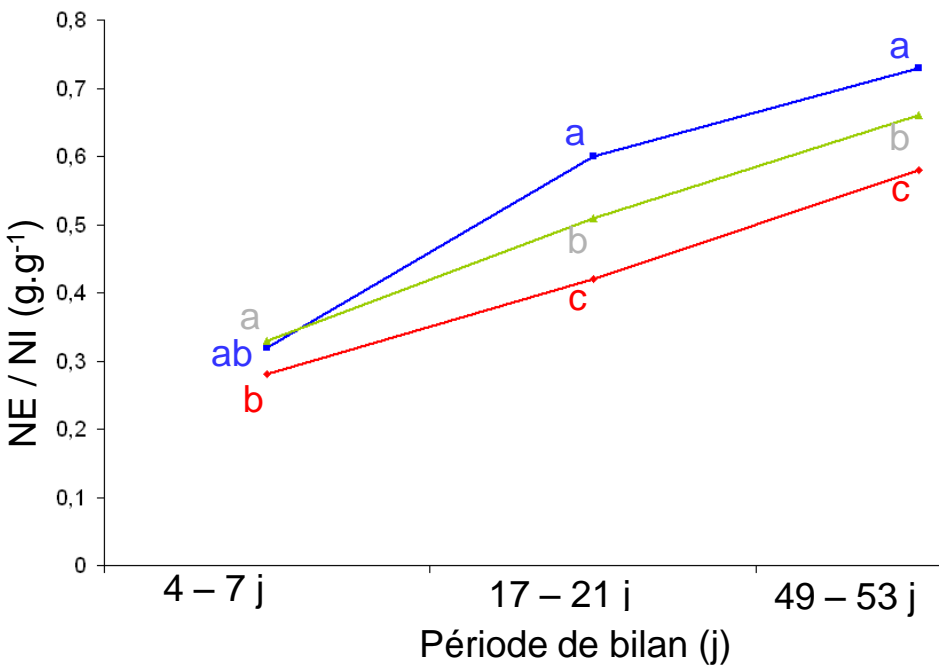


# Azote et Phosphore excrétés

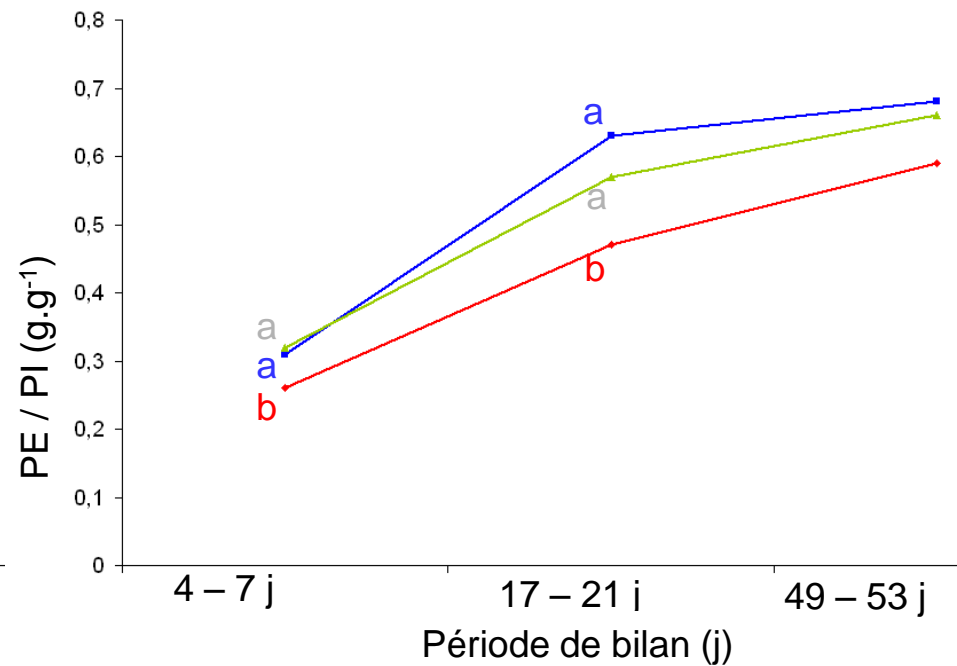


- D+ (red line with diamond)
- D- (blue line with square)
- CL (green line with triangle)

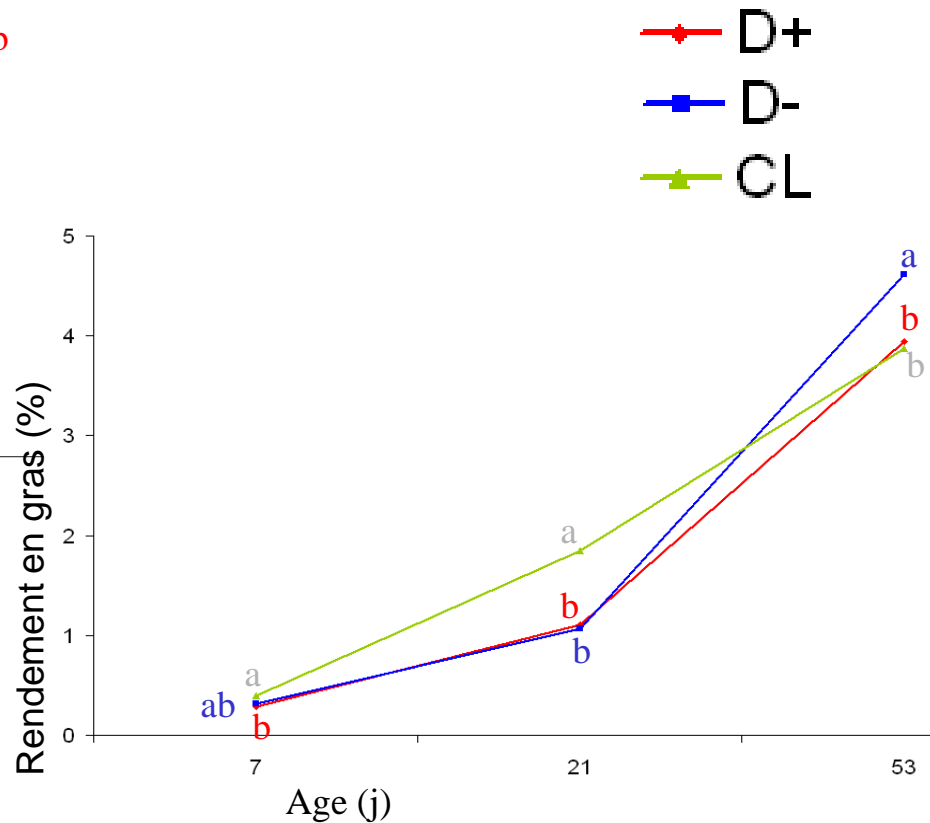
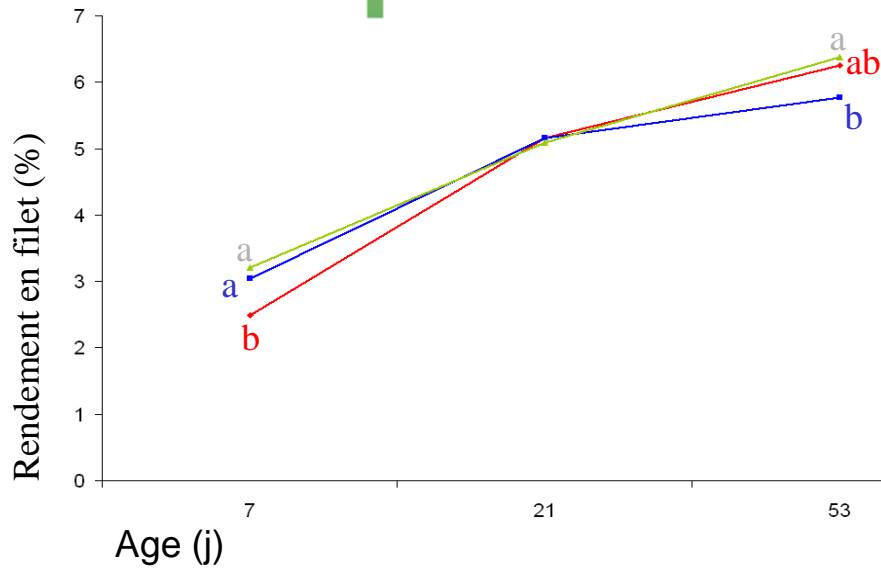
## N excrété / N consommé



## P excrété / P consommé



# Rendements



**Comparé à la lignée CL, et pour un même poids vif :**

**D+ : mêmes rendements à 53 jours**

**D- : plus de gras et moins de filet**

## Conclusion



Comparé aux CL, et avec un même poids final :

D- :

Ratio (Gésier + proventricule) /  
Intestin



Efficacité



Digestibilité



Excrétion



Rendement en filet



Rendement en gras

D+ :

Ratio (Gésier + proventricule) /  
Intestin



Efficacité



Digestibilité



Excrétion



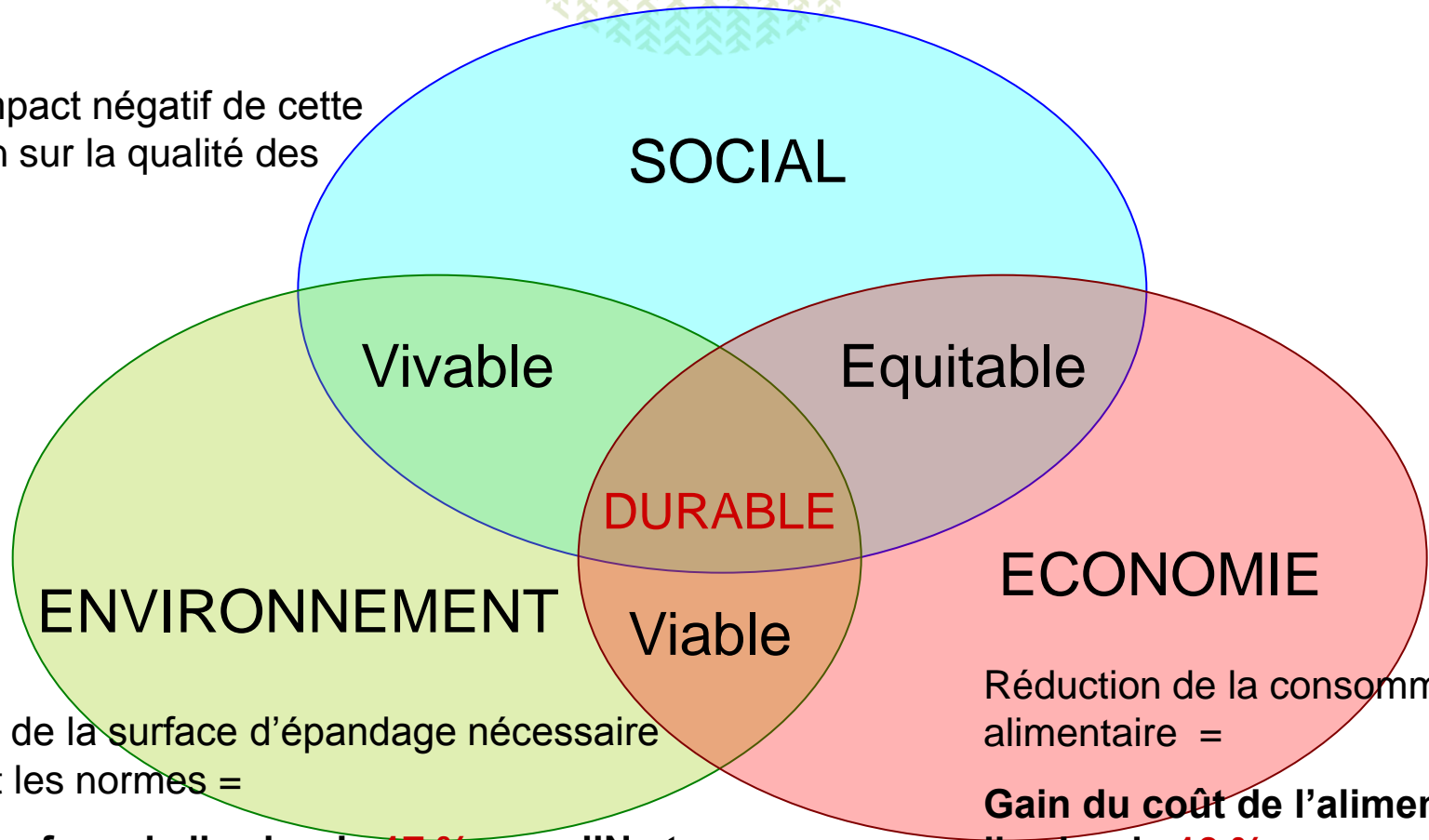
Rendement en filet



Rendement en gras

# Impact sur la durabilité

Peu d'impact négatif de cette sélection sur la qualité des produits



Réduction de la surface d'épandage nécessaire en suivant les normes =

**Gain de surface de l'ordre de 17 % pour l'N et 14 % pour le P**

Réduction de la consommation alimentaire =

**Gain du coût de l'aliment de l'ordre de 10 %**

# Conclusions

Sélectionner les rejets possible :

- Soit directement sur les caractères de rejets
- Soit indirectement via l'efficacité des animaux

A combiner avec d'autres stratégies

(nutritionnelles, traitement des rejets):

- Ratio N/P

Détection de QTL en cours ...

# Remerciements

URA



SAQSE

Hugues de Verdal  
Elisabeth Duval  
Catherine Beaumont  
Séverine Urvoix  
Marie Chabault  
Christelle Hennequet

Croissance et Métabolisme

Michel Duclos  
Nicole Rideau  
Anne Colin  
Thierry Bordeau  
Bernard Carré

Dynamique Nutritionnelle

Agnès Narcy  
Nathalie Mème  
Maryse Leconte  
Serge Mallet  
Jean-Marc Hallouis  
Michel Lessire  
Anne-Marie Chagneau  
Michel Couty

Mais aussi

Edwige Quillet (INRA Jouy)  
Patrick Schlegel (Agroscope Liebefeld)  
Loys Bodin (INRA Toulouse)  
Hervé Chapuis (SYSAAF)

ITAVI

Isabelle Bouvarel  
Claude Aubert  
Sarah Guardia  
Angélique Travel

UE PEAT

Nadine Sellier  
Frédéric Mercerand  
Kléber Gérard

CIRAD

Denis Bastianelli  
Laurent Bonnal

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



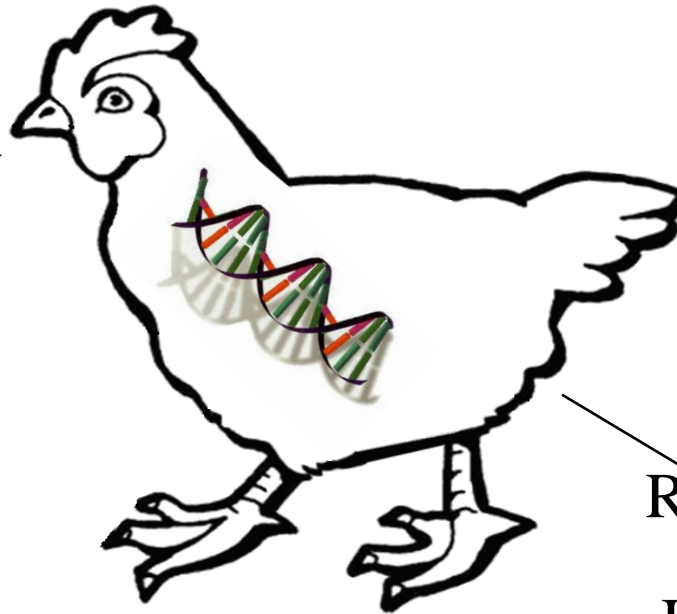
# Perspectives



ALIMENT

+ Enzymes

Co-produits



Rejets

Litière

TRAITEMENTS

BIEN ETRE

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

ENVIRONNEMENT

