

LA PHYTASE DANS L'ALIMENTATION DES ANIMAUX MONOGASTRIQUES

A. Narcy*, M. Magnin† et M.P. Létourneau-Montminy‡

*INRA, URA, Centre de recherche de Nouzilly

†BNA Nutrition Animale, Château-Gontier

‡Agriculture-Agroalimentaire Canada, Lennoxville, Québec



AFZ, 21-09-2011

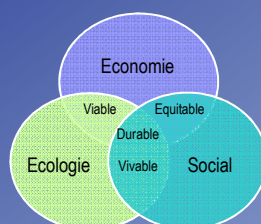
ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

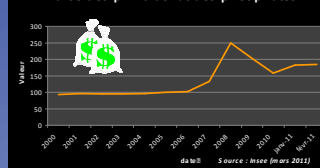
De nouveaux enjeux

- Coût alimentaire, performances production, longévité, qualité des produits (carcasse)

- Epargne phosphates, maîtrise des rejets de P_2O_5 et N (épandage)



Indice des prix d'achat des phosphates



- Qualité des produits, éthique (bien-être: locomotion, minéralisation)

« Production animale mieux acceptée »



AFZ, 21-09-2011

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Le phosphore dans l'alimentation des monogastriques



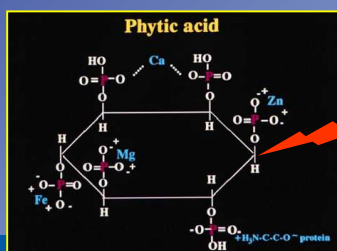
Phosphates

$$P \text{ total} = P \text{ phytique (PP)} + P \text{ non-phytique (PNP}_v) + P \text{ non-phytique (PNP}_m)$$

50-80% P total
Faible disponibilité pour les monogastriques

phosphoprotéines, phospholipides

phosphates mono-, bi-, monobi-calcique



PHYTASE

- microbienne = exogène
- végétale = endogène
- intestinale: sécrétions digestives
- microbiote digestif

Skiba F, 2004

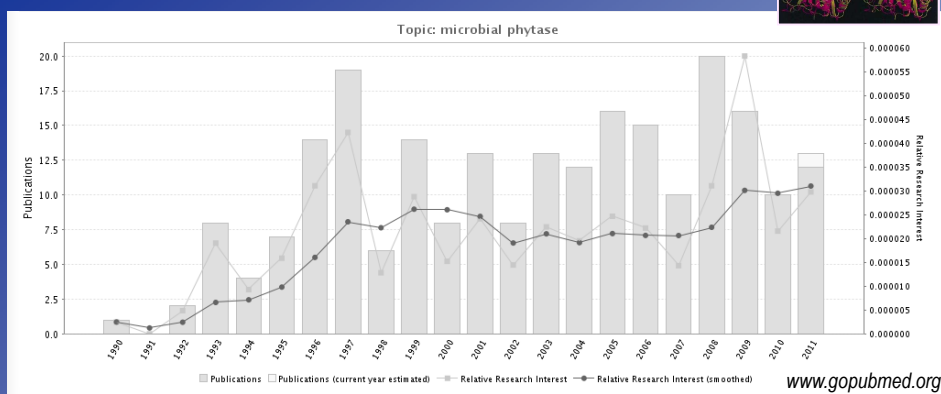
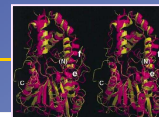
INRA-AFZ, 2004

AFZ, 21-09-2011

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Phytase microbienne



1991: Première phytase (« phytase feed enzyme ») commercialement disponible

Législation → environnement, pollution P (Pays-Bas)

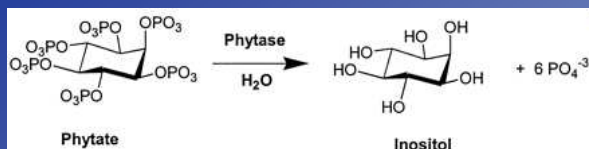
AFZ, 21-09-2011

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Phytase microbienne

➤ Phosphatase: hydrolyse des esters de phosphates de l'acide phytique



➤ Synthèse:

- organismes donneurs: *A. ficuum*, *P. Lycii*, *E. coli*
- organismes producteurs: *A. niger*, *A. oryzae*, *P. Pastoris*, *S. pombe*

➤ Stéréospécificité: 3 et 6-phytases

➤ Modulation activité: *substrat*, *température* (Δ thermo-sensibilité), *pH*

➤ Efficacité > phytase végétale (*Zimmermann et al. 2002 et 2003*)

Activité *in vitro* FTU, FYT → *in vivo* ?

Coelho M & Kornegay E, 1996
Selle PH & Ravindran V, 2007, 2008
AFZ, 21-09-2011

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



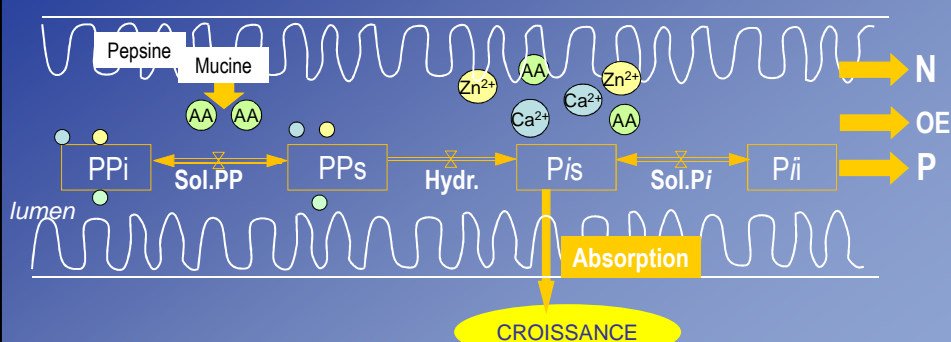
Modulation de l'utilisation digestive de PP



Cations (Ca, Zn),
protéines

Facteurs de
modulation

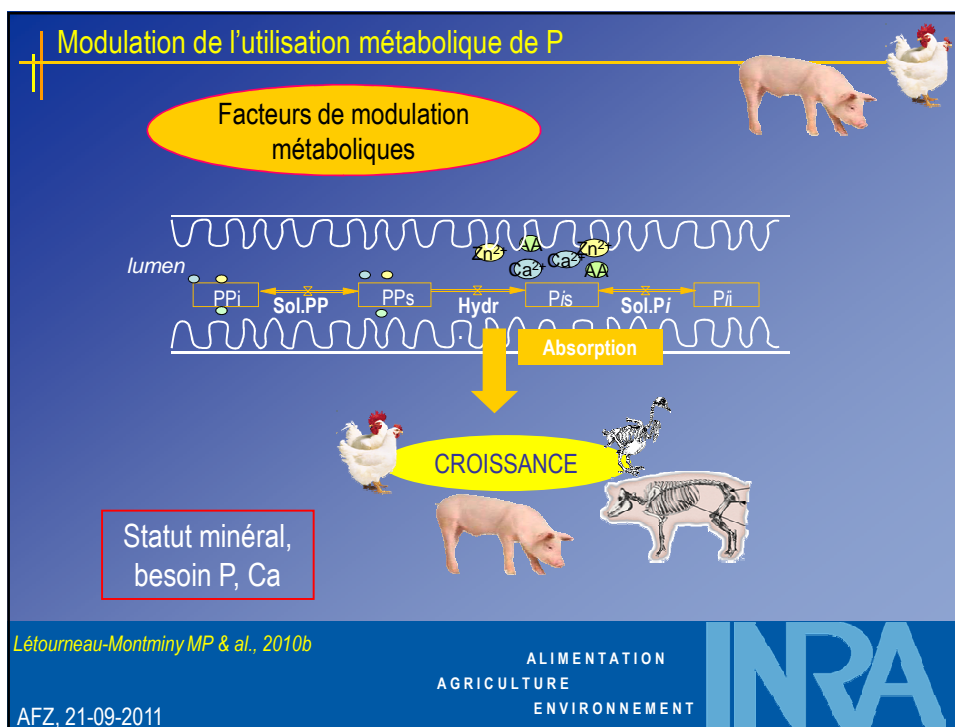
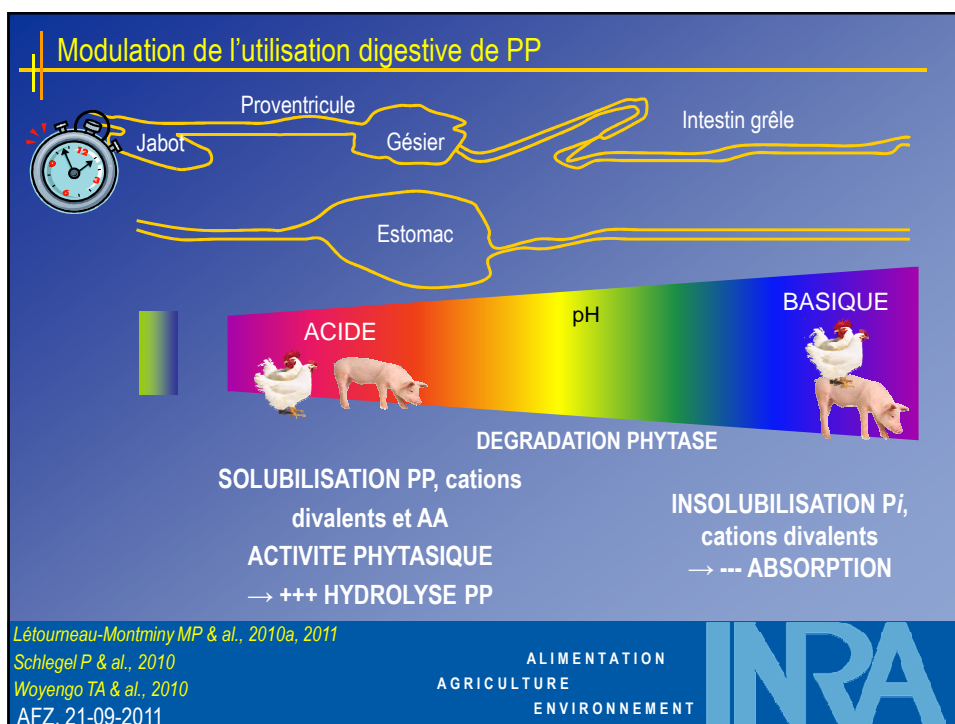
pH, temps de
transit, protéases



Cowieson AJ et al., 2007, 2008
Létourneau-Montminy MP & al., 2010a, 2011
Onyango EM et al., 2009; Selle PH & al., 2009
Jondreville C et al., 2007; Schlegel P et al., 2010
AFZ, 21-09-2011

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT





REPONSE DES ANIMAUX A L'APPORT DE PHYTASE

~ PORCS ~

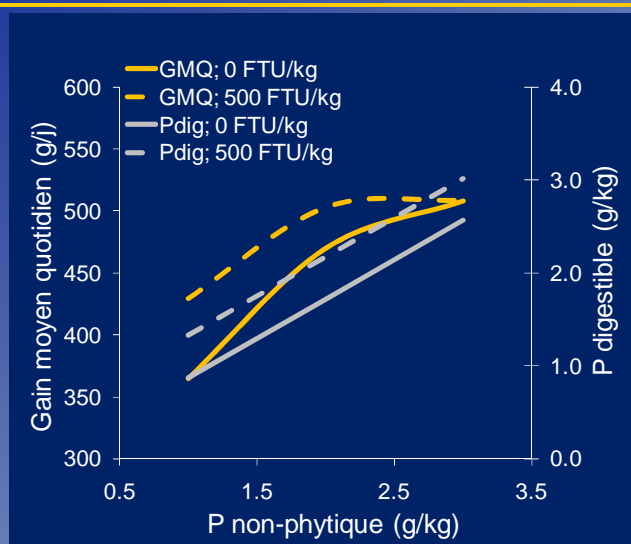


ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

AFZ, 21-09-2011

GMQ vs P digestible



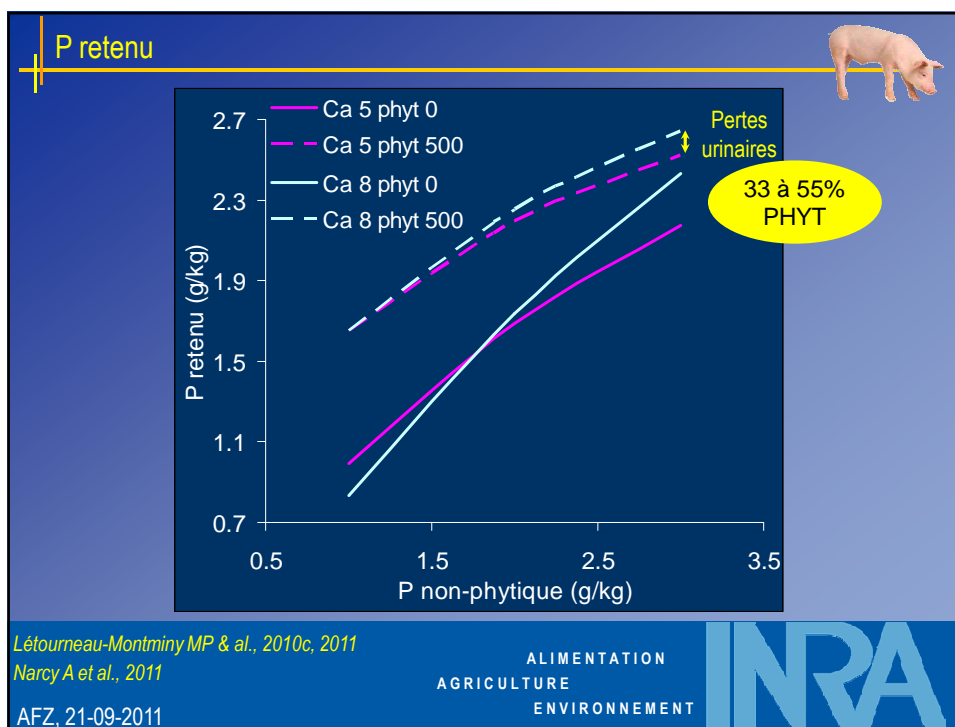
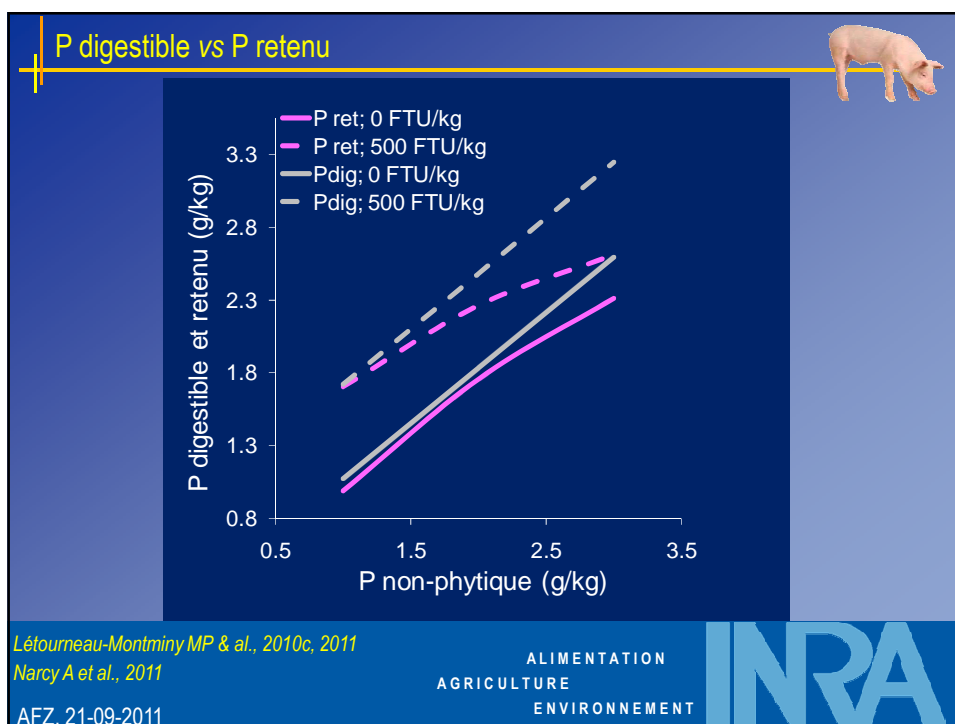
Létourneau-Montminy MP & al., 2010c, 2011

Narcy A et al., 2011

AFZ, 21-09-2011

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA



REPONSE DES ANIMAUX A L'APPORT DE PHYTASE

~ POULETS ~

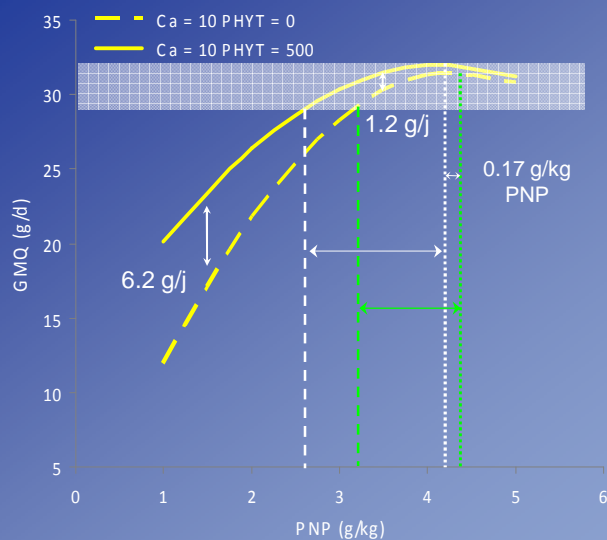


AFZ, 21-09-2011

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Performances

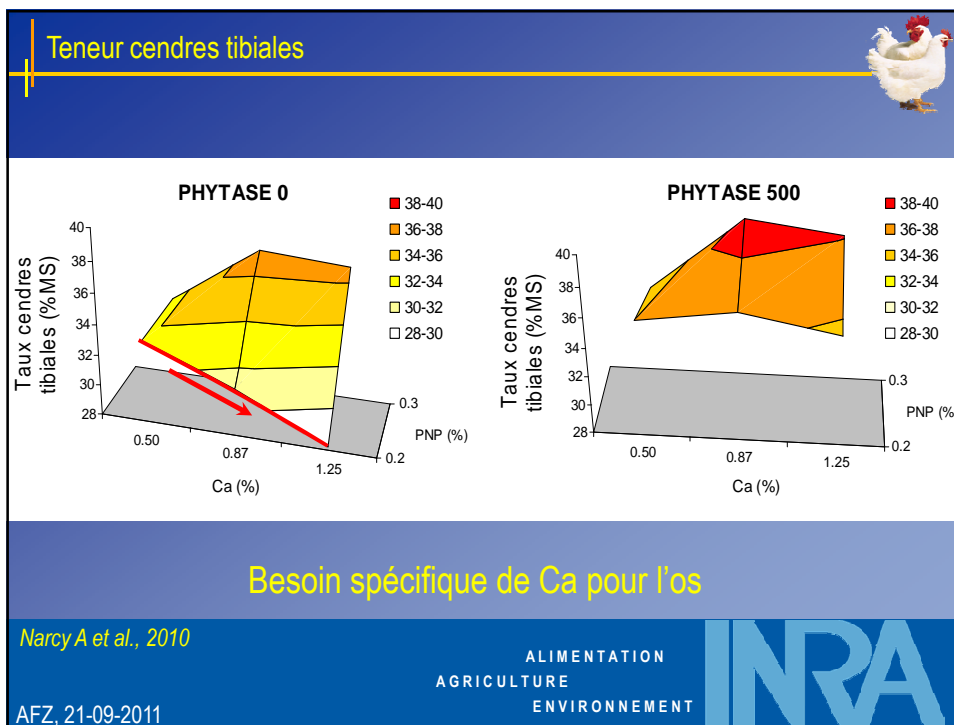
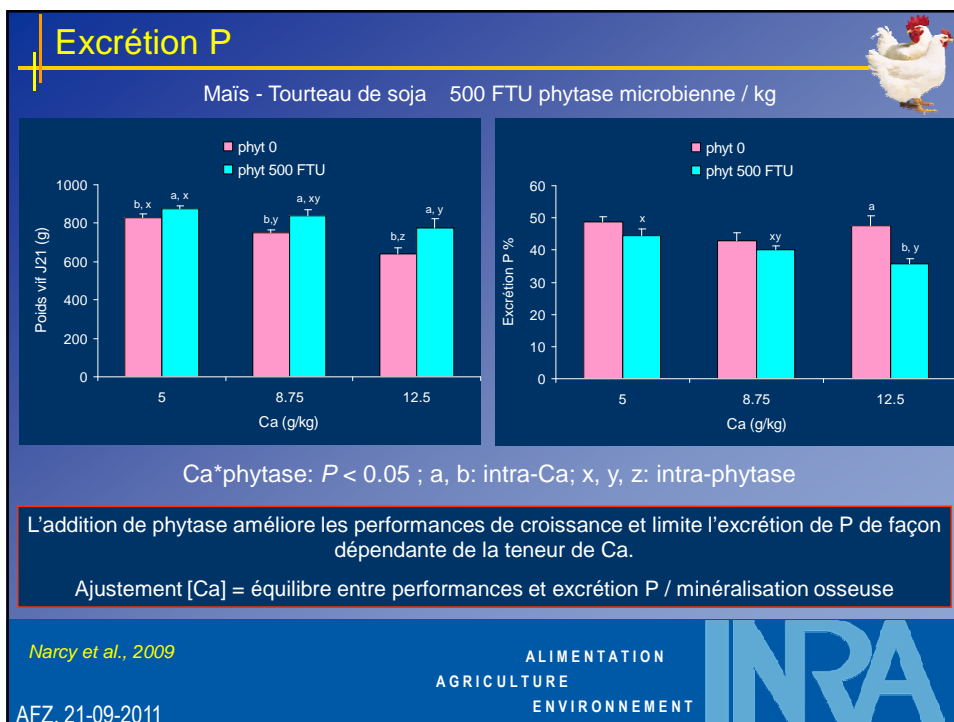


Létourneau-Montminy MP & al., 2010d

AFZ, 21-09-2011

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA



Conclusions

- Phytase: source de P, marge de sécurité
- Réponse à un apport supplémentaire de P (phytase) dépend:
 - Teneurs P, Ca
 - Critère considéré (performances \neq digestibilité \neq minéralisation / excrétion)
- Définition et caractérisation du besoin
- Evaluation phytase ?
 - conditions standardisées (sur- ou sous-estimation des équivalences P)
 - Quelles modalités nécessitent d'être standardisées?**
 - concentrations P et Ca
 - critère(s) d'évaluation → **Approche multi-critère ? (compromis)**
- Ajustement Ca dans régimes + phytase (pertes urinaires)

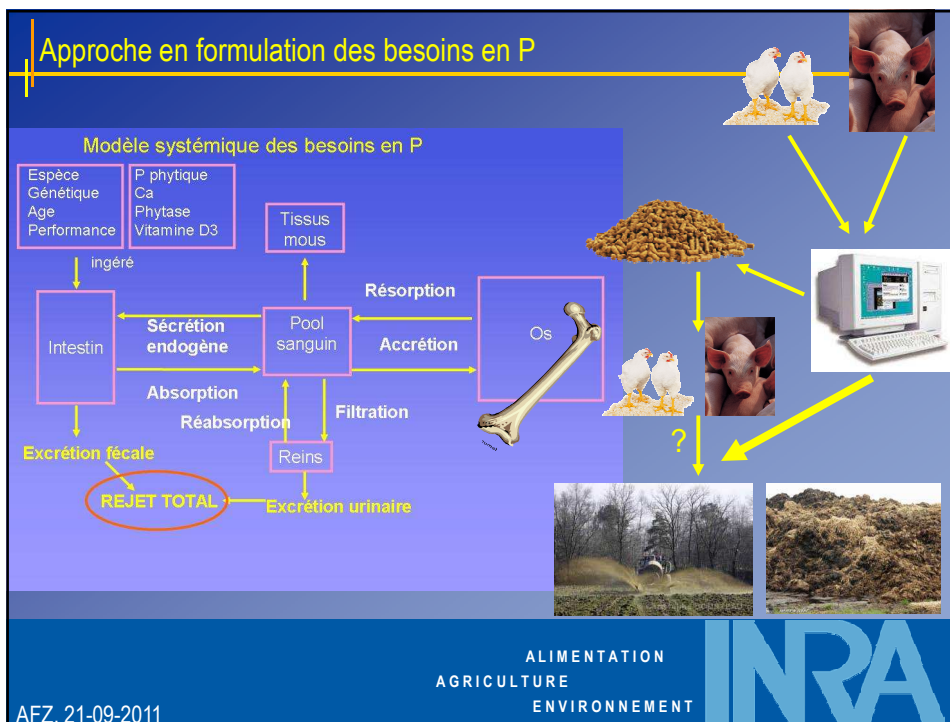


AFZ, 21-09-2011

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Approche en formulation des besoins en P



AFZ, 21-09-2011

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

