



HAL
open science

Élevage et alimentation de précision : une valeur à créer par la collecte et la maîtrise des données

Ludovic Brossard, Charlotte Gaillard

► To cite this version:

Ludovic Brossard, Charlotte Gaillard. Élevage et alimentation de précision : une valeur à créer par la collecte et la maîtrise des données. Salon international des productions animales - Space 2018 - Les rendez-vous de l'Inra, Sep 2018, Saint-Jacques de la lande, France. hal-02791135

HAL Id: hal-02791135

<https://hal.inrae.fr/hal-02791135>

Submitted on 5 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.



DES DONNÉES PAR MILLIONS ! Trop ou pas assez pour l'élevage de demain ?

Programmes H2020



Les rendez-vous de l'Inra au Space – mardi 11 septembre 2018

PROGRAMME

- **Feed-a-Gene : adapter l'aliment, l'animal et les techniques d'alimentation pour améliorer l'efficacité et la durabilité des systèmes d'élevage de monogastriques**
Jaap van Milgen, Inra Bretagne-Normandie
- **Saphir : renforcer les productions animales et la santé par la réponse immunitaire**
Marie-Hélène Pinard-van der Laan, Inra Île-de-France-Jouy-en-Josas
- **Utiliser des données innovantes et personnalisées pour une gestion intégrée de la santé dans les élevages**
Marie-Hélène Pinard-van der Laan, Inra Île-de-France-Jouy-en-Josas
- **À la recherche de nouvelles méthodes et données pour évaluer l'efficacité alimentaire chez le porc**
Étienne Labussière et David Renaudeau, Inra Bretagne-Normandie
- **Élevage et alimentation de précision : une valeur à créer par la collecte et la maîtrise des données**
Ludovic Brossard et Charlotte Gaillard, Inra Bretagne-Normandie





05

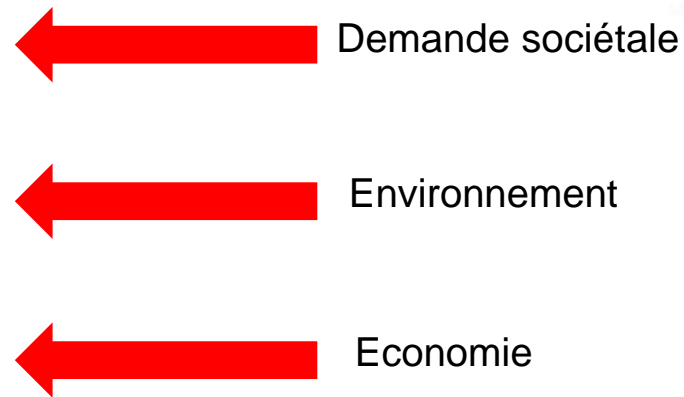
Élevage et alimentation de précision : une valeur à créer par la collecte et la maîtrise des données

Ludovic Brossard et Charlotte Gaillard

Inra Bretagne-Normandie

Introduction

Elevages monogastriques

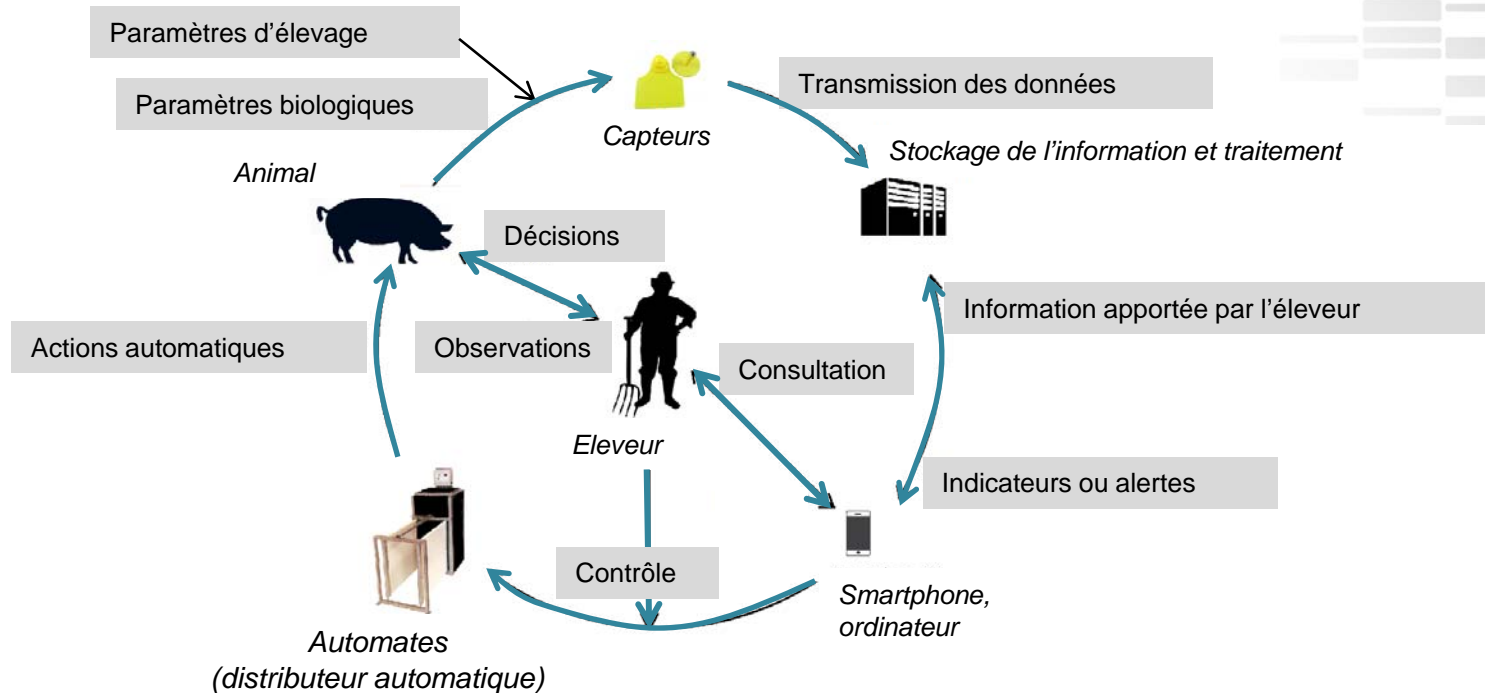


Des évolutions en cours pour répondre à ces challenges ➡ **Elevage de précision**

Capter et analyser des données pour aider à piloter les élevages et appuyer ces évolutions

1. Caractéristiques de l'élevage de précision

Elevage de précision et données



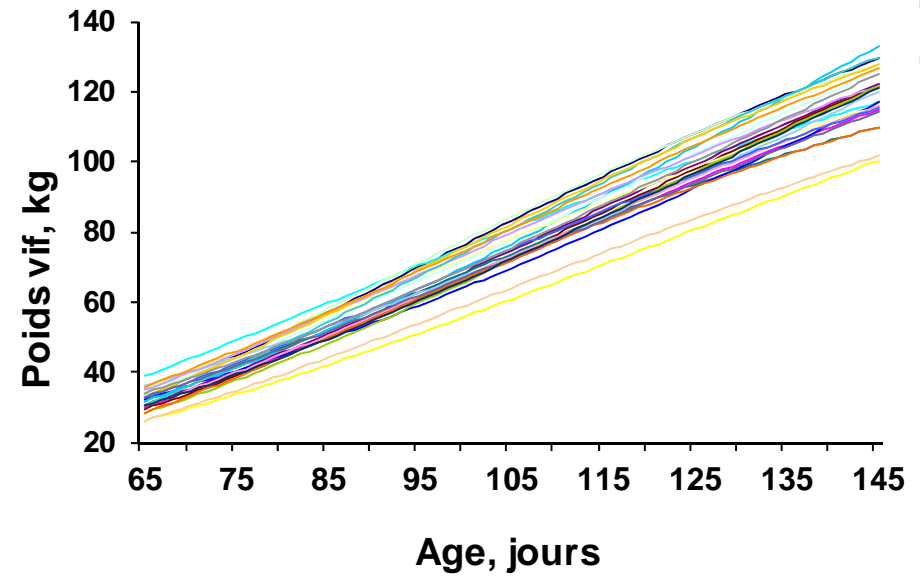
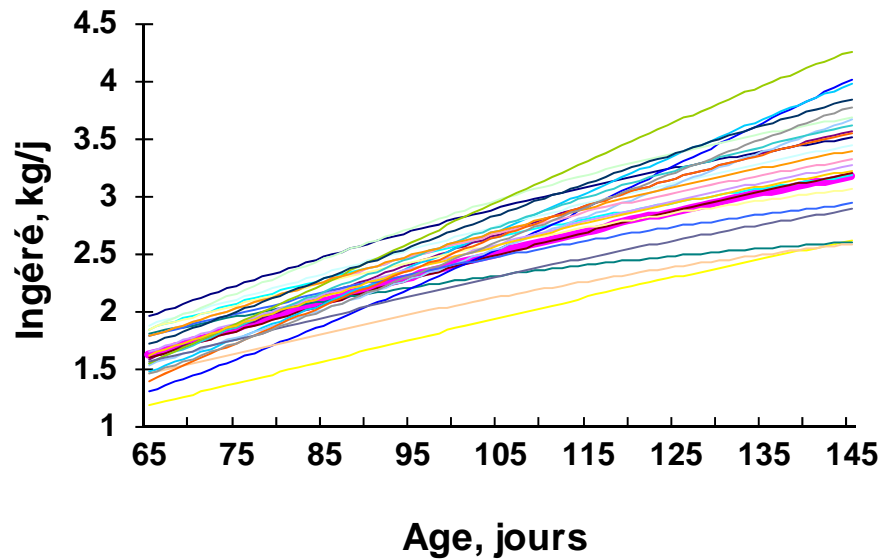
⇒ **Utilisation de capteurs et de techniques d'information et de communication dans le but d'aider l'éleveur à piloter son élevage**

Principes de l'alimentation de précision

- **Mieux caractériser les performances du groupe / de l'individu**
 - Ingestion, croissance
 - Nature des dépôts, évolution des réserves
 - Santé
- **Traiter / intégrer / interpréter ces informations**
 - Sur la base de modèles
 - En s'appuyant sur les connaissances / besoins de l'éleveur
- Pour **aider à la décision**, pour mieux maîtriser les apports et améliorer l'efficacité (réduction des coûts, des rejets, qualité ciblée) jusqu'à l'échelle individuelle



Prise en compte de la variabilité individuelle



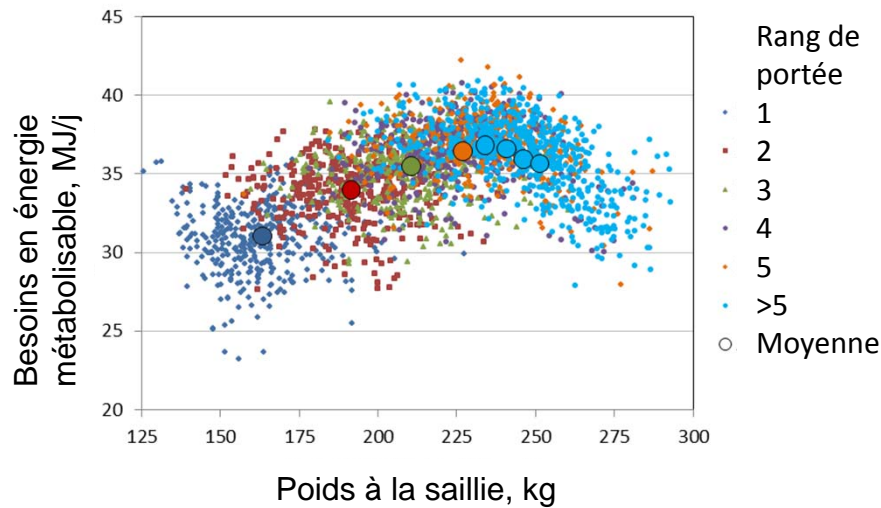
=> Grande hétérogénéité entre individus

Exemple chez la truie en gestation

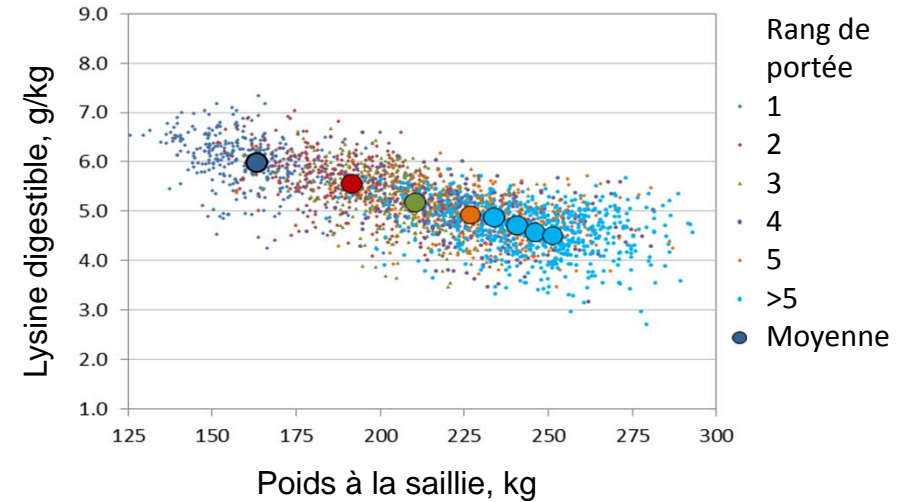
Dourmad et al., 2017



Résultats sur 2500 truies

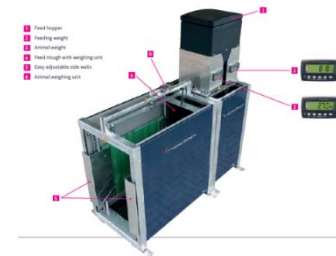
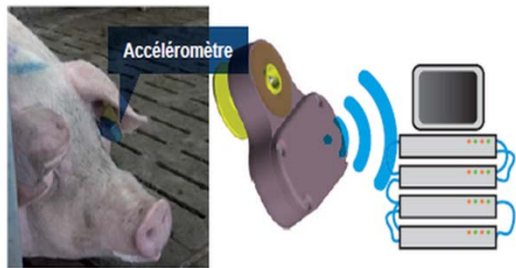


=> Variabilité des besoins en énergie métabolisable en fonction du poids à la saillie et du rang de portée



=> Variabilité des besoins en lysine digestible en fonction du poids à la saillie et du rang de portée

Utilisation de capteurs et d'automates



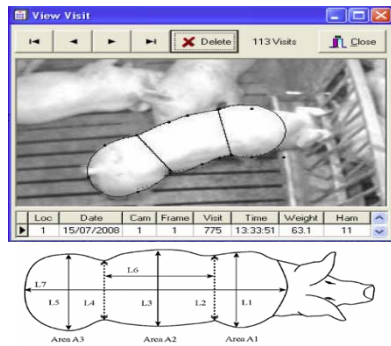
=> Capteurs sur l'animal, et pour mesurer des données environnementales (T°, HR)

=> Suivi de la consommation et du poids en temps réel

Autres exemples de monitoring en temps réel

- Suivi du poids par analyse d'image (avec trieur ou non)
- Composition corporelle : image, ultrason, impédance
- Comportement : vidéo, accéléromètre
- Santé : image infrarouge, son, comportement alimentaire et de boisson

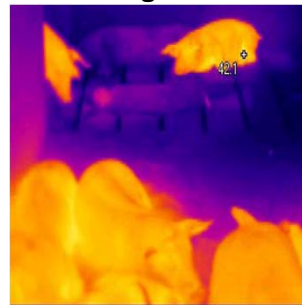
Poids



Suivi de la boisson



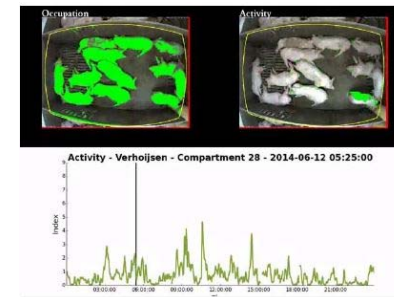
Image infrarouge



Composition par impédance

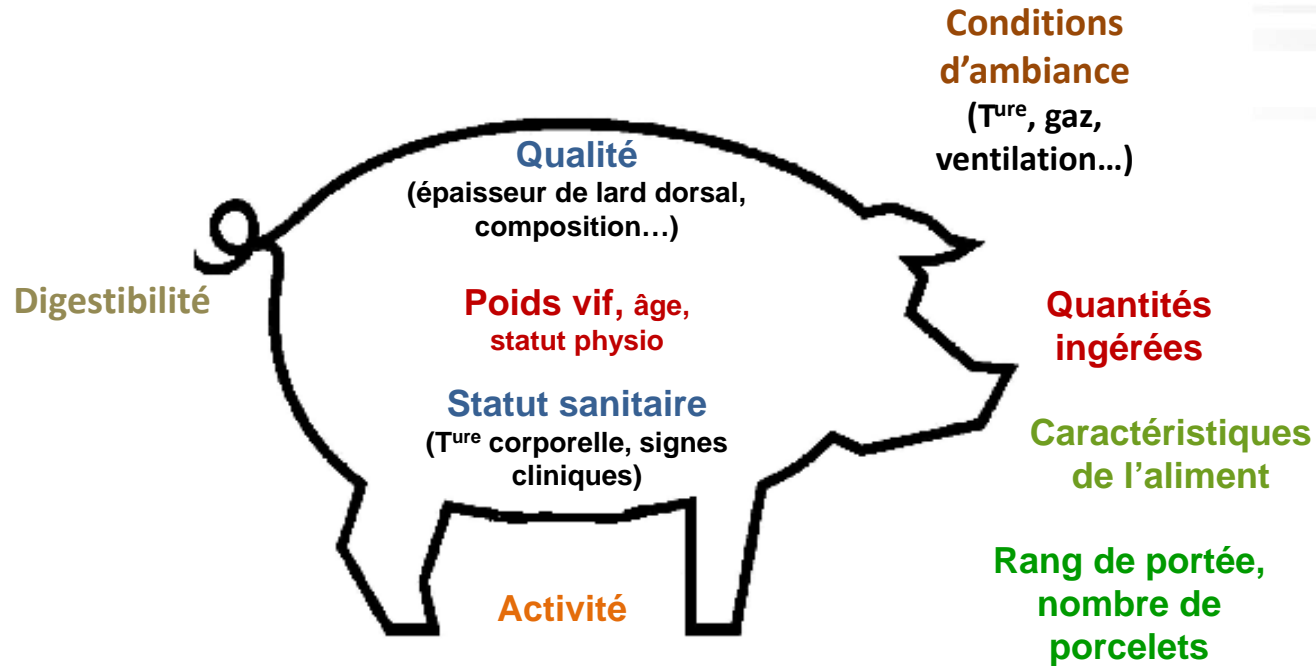


Comportement



2. Analyse et utilisation des données

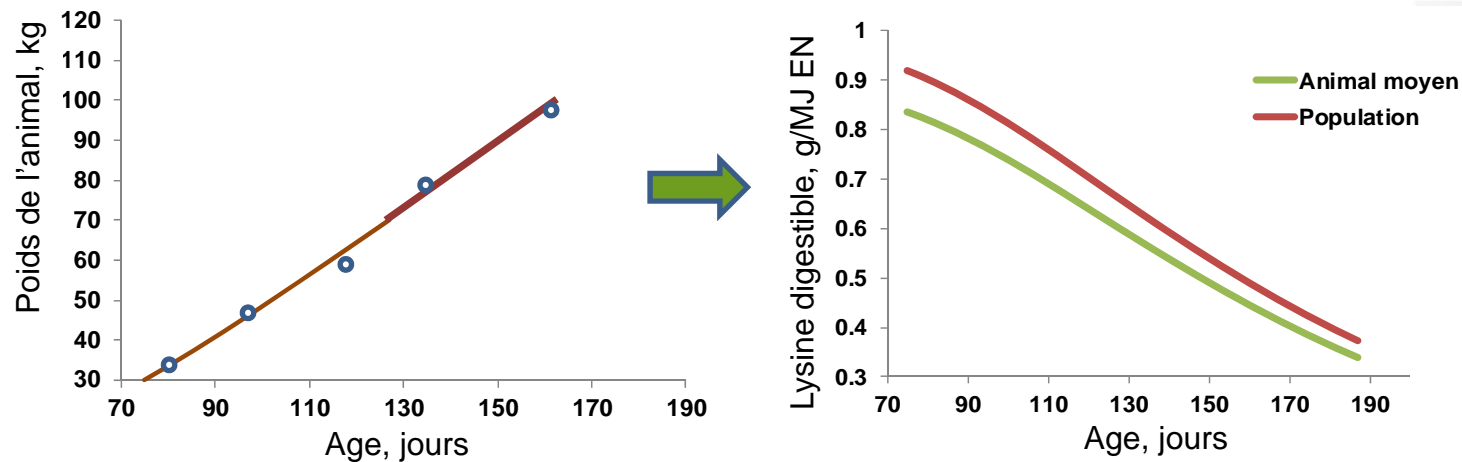
Quelles données utilisées / utilisables ?



=> Des informations variées dont la disponibilité évolue avec la technique

Nouvelle approche de traitement des données

Analyse “a posteriori ”

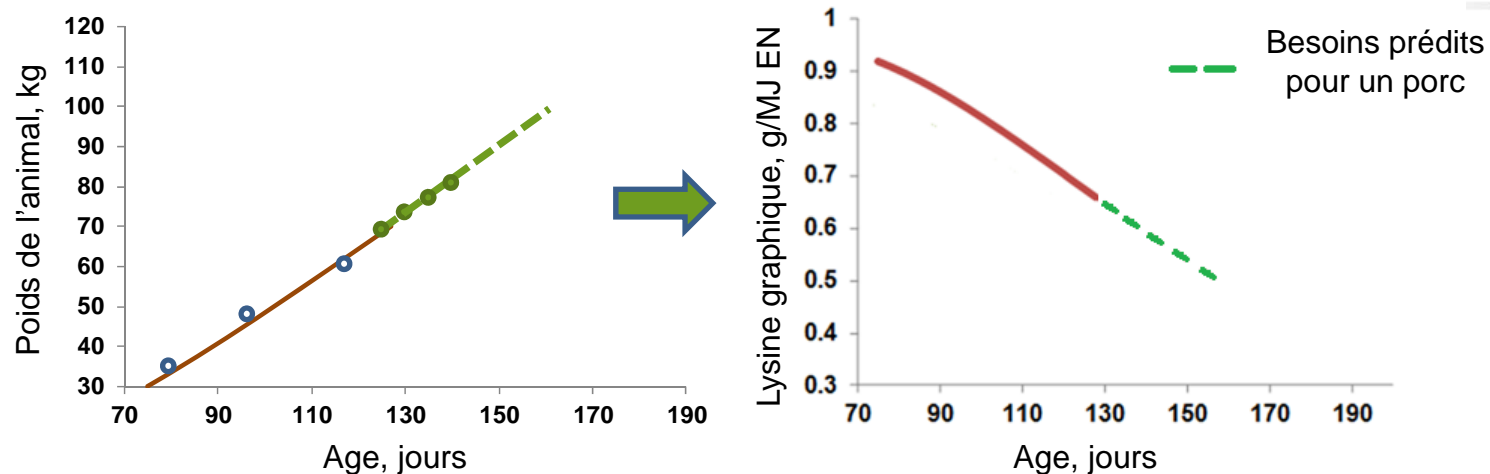


Approche classique :

- Collecte de données sur des groupes d'individus et prédiction du besoin de l'individu moyen ou de la population
- Utilisation de ces besoins pour formuler les aliments

Nouvelle approche de traitement des données

Analyse “a posteriori ” => prédiction “en temps réel”



Approche en alimentation de précision :

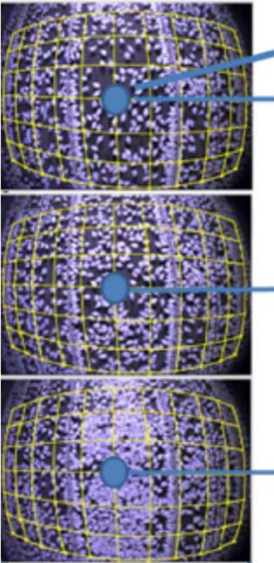
- Collecte de données à “haut débit” sur chaque animal (poids vif, ingéré)
- Utilisation d’algorithmes pour prédire les besoins de chaque animal (ou petit groupe) pour la période (le jour, la semaine) à venir

Exemple en volailles

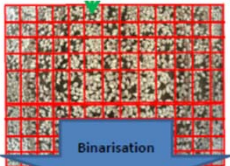
Camera



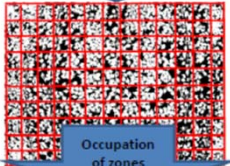
Collecte d'images



Densité de présence des oiseaux



Binarisation



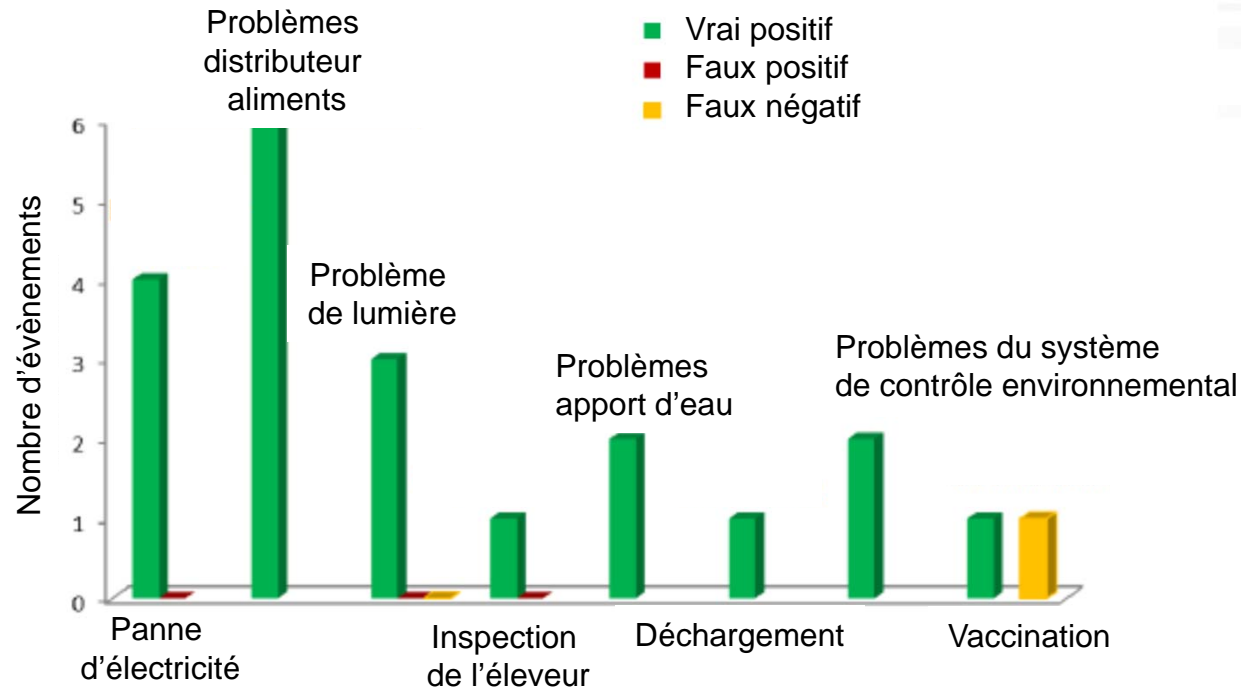
Occupation of zones

41	29	38	34	30	24	44	41	42	31
39	32	29	37	30	36	38	39	45	38
36	29	33	36	34	26	42	45	49	32
37	31	27	35	28	42	39	33	41	35
32	34	26	37	35	40	34	38	40	32
28	28	26	37	24	39	37	36	42	44



Traitement reliant variation de densité et comportements « anormaux à des événements dans l'élevage

Exemple en volailles



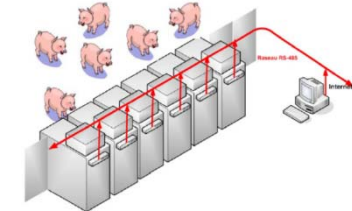
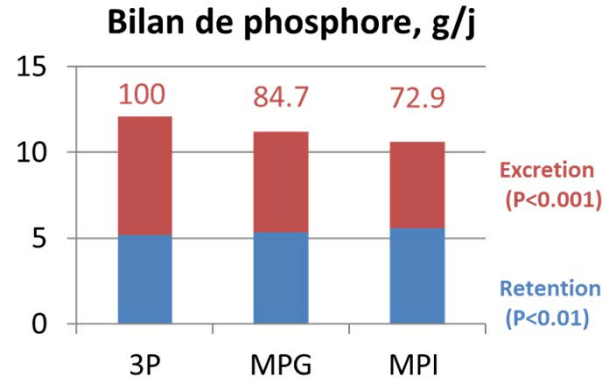
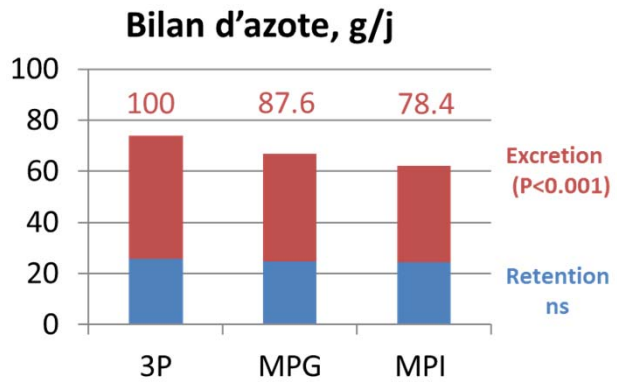
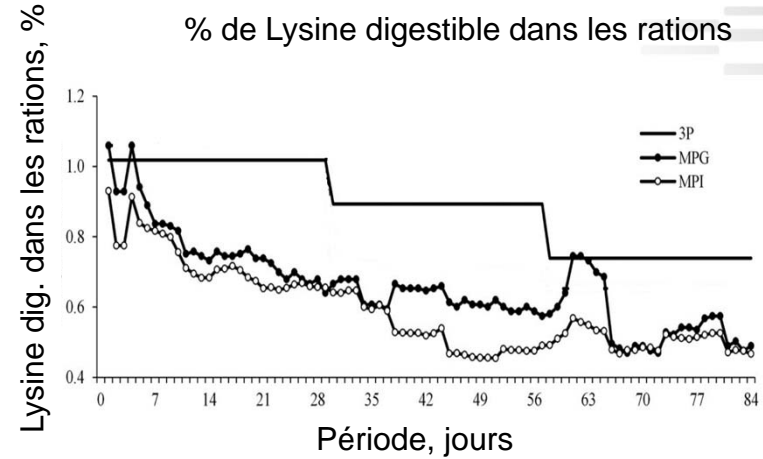
=> Détection efficace des événements dans les bâtiments avicoles

Exemple porcs en croissance

Andretta et al. (2014)

Comparaison de : 3-Phase en groupe (3P)
 multiphase en groupe (MPG)
 multiphase en individuel (MPI)

Pas de différences entre traitements sur les performances de croissance et l'indice de consommation



Des modèles ont été utilisés pour développer des outils d'aide à la décision



Available online at www.sciencedirect.com
ScienceDirect
 Animal Feed Science and Technology
 143 (2008) 387–405

ANIMAL FEED
 SCIENCE AND
 TECHNOLOGY

www.elsevier.com/locate/anifeedsci

InraPorc: A model and decision support tool
 for the nutrition of growing pigs[☆]

Jaap van Milgen*, Alain Valancogne, Serge Dubois,
 Jean-Yves Dourmad, Bernard Sève, Jean Noblet



Available online at www.sciencedirect.com
ScienceDirect
 Animal Feed Science and Technology
 143 (2008) 372–386

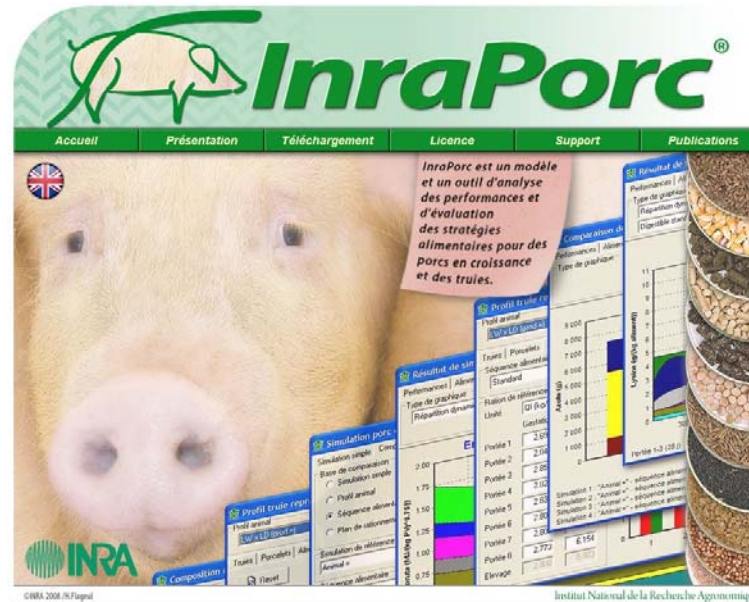
ANIMAL FEED
 SCIENCE AND
 TECHNOLOGY

www.elsevier.com/locate/anifeedsci

InraPorc: A model and decision support
 tool for the nutrition of sows[☆]

Jean-Yves Dourmad*, Michel Étienne, Alain Valancogne,
 Serge Dubois, Jaap van Milgen, Jean Noblet

inraporc.inra.fr



Copyright © INRA 2009 (tous droits réservés)
 UMR PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France. Tél. +33 (0)2 23 48 52 00
 Responsable de publication : Jaap van Milgen
 Rédacteurs de publication : Jean-Yves Dourmad, Alain Valancogne, Ludovic Droussard et Jaap van Milgen



DES DONNÉES PAR MILLIONS ! TROP OU PAS ASSEZ POUR L'ÉLEVAGE DE DEMAIN ?
 Les rendez-vous de l'Inra au Space

.019

11 septembre 2018



Projet européen Feed-a-Gene



Adapted feed, animals and feeding techniques for more efficient and sustainable monogastric livestock production systems

- Projet européen H2020 (2015-2020, 23 partenaires en Europe dont INRA, IFIP, ITAVI)
- Porcs, volailles, lapins

Méthodologies pour caractériser en temps réel la composition et de la valeur nutritionnelle des aliments
→ meilleure connaissance des aliments

Identification de nouveaux caractères animaux liés à la variabilité individuelle de la réponse à l'aliment et à l'environnement et de l'efficacité alimentaire
→ caractérisation des animaux (comportement alimentaire, digestion, métabolisme, comportement, bien-être)



Modélisation des mécanismes de l'utilisation de l'aliment (digestion, métabolisme, réponse aux perturbations)



Outils d'aide à la décision pour la gestion en temps réel de l'alimentation de précision

Le projet Feed-a-Gene a reçu un financement au titre du Programme H2020 de l'Union européenne en vertu de la convention de subvention n° 633531.





Projet européen Feed-a-Gene

Combiner / traiter les informations en temps réel ...

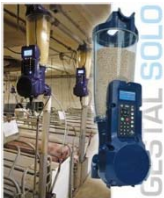
- Comportement, activité



Température
- interne
- externe



- Poids
- Ingestion



Outil d'aide à la décision BdD

- Analyse en temps réel des informations
- Estimation des performances attendues et des besoins relatifs à ces performances

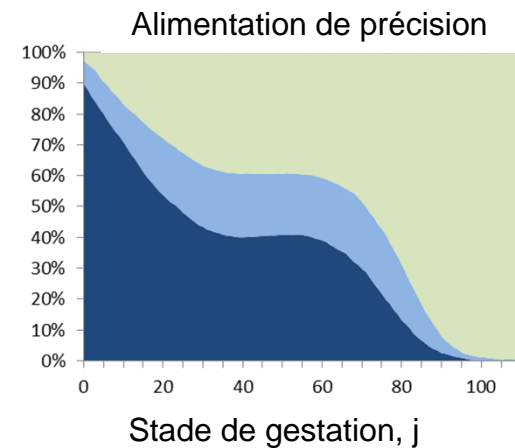
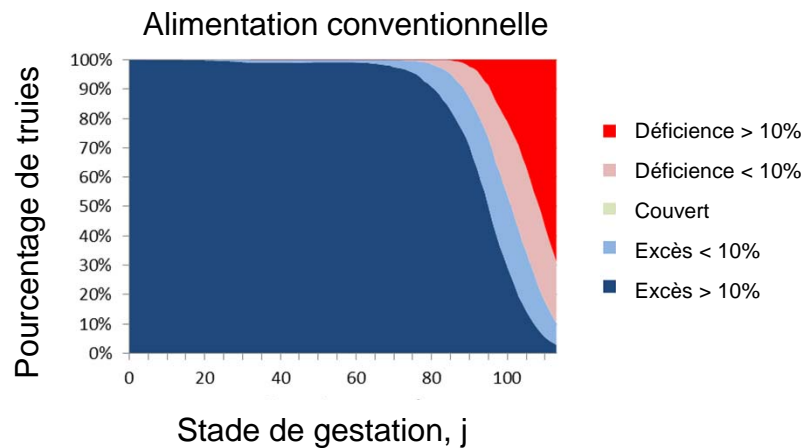
Contrôle des alimentateurs – ration individualisée



Caractéristiques de l'aliment



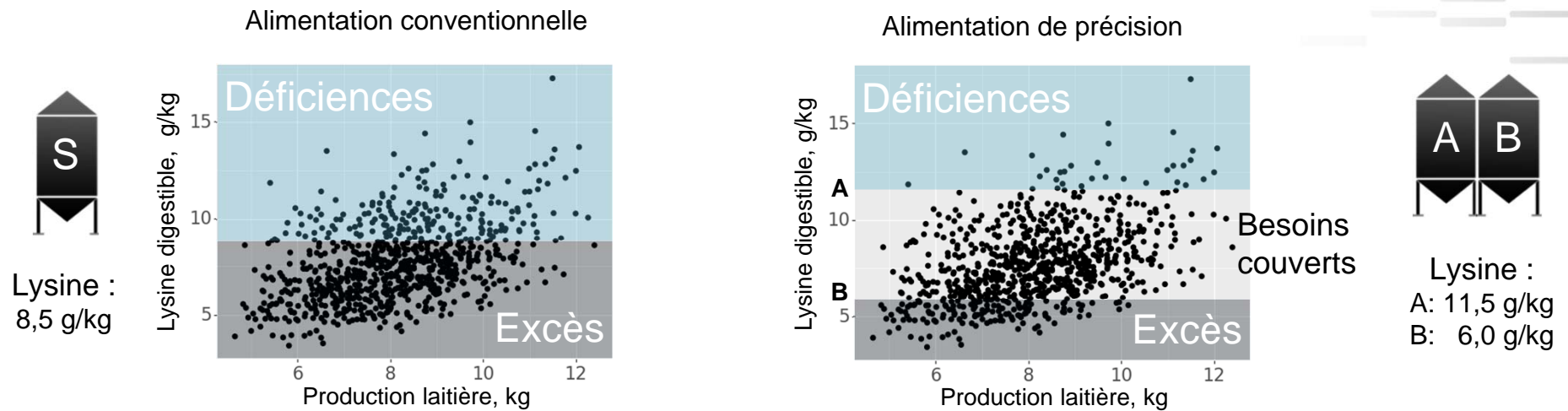
Niveau de couverture des besoins en lysine digestible chez les truies gestantes



Une approche intéressante pour les truies gestantes:

- Pour mieux considérer la grande variabilité des besoins → pas de déficience, moins d'excès
- Améliorer l'efficacité d'utilisation des nutriments (30% réduction apport protéique)
- Réduire l'excrétion de nutriment et potentiellement le coût alimentaire

Niveau de couverture des besoins en lysine digestible chez les truies lactantes



=> Meilleure couverture des besoins en lysine avec une alimentation de précision comparé à une alimentation conventionnelle

3. Conclusions et perspectives

Conclusions

- **L'élevage de précision est un moyen pour améliorer l'efficacité alimentaire et réduire l'impact environnemental, notamment par un passage à la prise en compte des besoins individuels**
- **Une quantité et une diversité de données croissantes en élevage grâce aux capteurs et automates**
- **Nécessité de transformer ces données en information à intégrer**
- **Développements de modèles / outils à venir en analyse de données pour traiter/interpréter ces données et aider à la décision**

Perspectives

- **Une application / applicabilité à quelle échéance ?**
 - **Selon les solutions techniques disponibles et leur intérêt**
 - **Selon les besoins / envies / possibilités des éleveurs**
- **D'autres questions émergent (alimentation / élevage de précision)**
 - **Qui contrôle? L'ordinateur, l'éleveur, l'animal ?**
 - **Quelle évolution du métier d'éleveur ?**
 - **Quel retour sur investissement ?**
 - **A qui appartiennent les données ? Besoin d'intégration des données à des échelles plus larges**



Merci de votre attention



Démonstration d'outils logiciels
en alimentation de précision pour les porcs

**Rendez-vous sur le stand
Inra / Agrocampus Ouest
Hall 4 / stand B42**