



51^{èmes} Journées de la Recherche Porcine

5 et 6 février 2019, Paris

Modélisation dynamique de l'utilisation des nutriments et des besoins individuels chez la truie en lactation

Raphaël GAUTHIER¹, Christine LARGOUËT², Charlotte GAILLARD¹,
Laëtitia CLOUTIER³, Frédéric GUAY⁴, Jean-Yves DOURMAD¹

¹PEGASE, INRA, AGROCAMPUS OUEST, 35590, Saint-Gilles, France

²IRISA & AGROCAMPUS OUEST, 35000 Rennes, France

³CDPQ, G1V4M6, Québec, Canada

⁴Université Laval, G1V0A6, Québec, Canada



L'alimentation, un levier majeur en production porcine



- Contrôle des réserves corporelles
- Bien-être animal & Comportement
- Reproduction



- Coût alimentaire



- Rejets de polluants
- Ressources non-renouvelables (phosphates)



➡ **Adapter les apports de nutriments
aux besoins énergétiques, protéiques et minéraux**

Evolution des pratiques alimentaires



- Nouvelles pratiques :

- Développement de l'alimentation individualisée
- De nouveaux automates de distribution capables de mélanger plusieurs aliments



- Nouvelles technologies disponibles :

- Identification individuelle des animaux (tags RFID)
- Nouveaux capteurs
 - Animal (activité physique, comportement, poids vif)
 - Conditions d'élevage (température, humidité...)

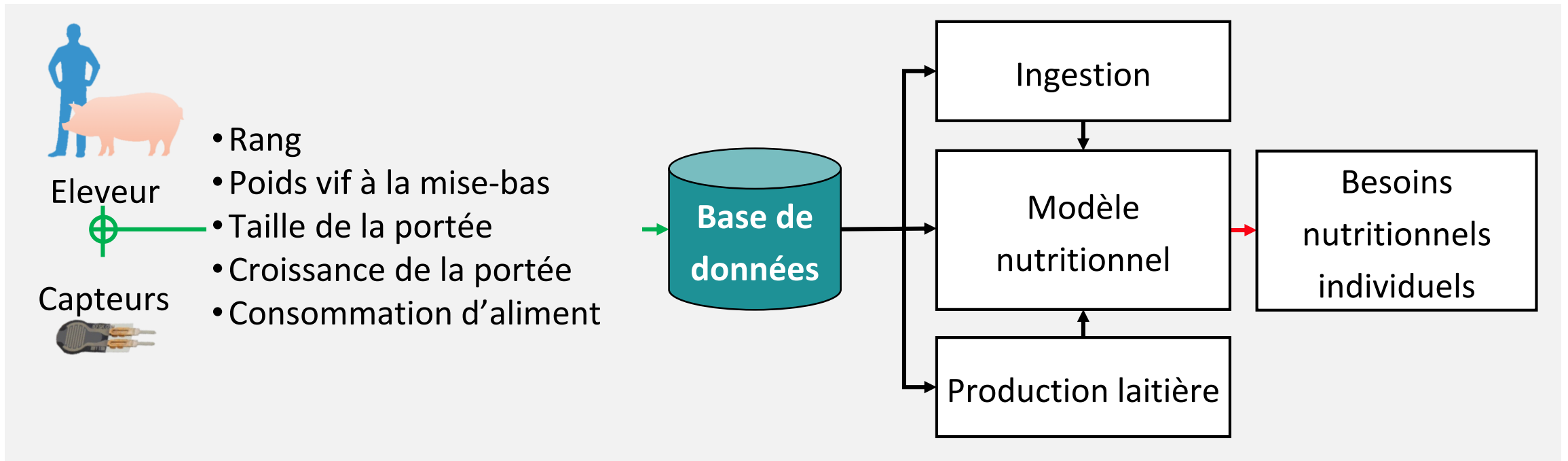


De nouvelles perspectives pour :

- ➡ Améliorer l'alimentation des truies et leur bien-être
- ➡ Réduire les impacts environnementaux et le coût alimentaire

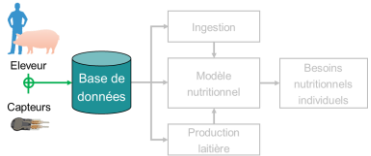
Approche générale

Objectif : Calculer les besoins nutritionnels journaliers individuels de la truie en lactation



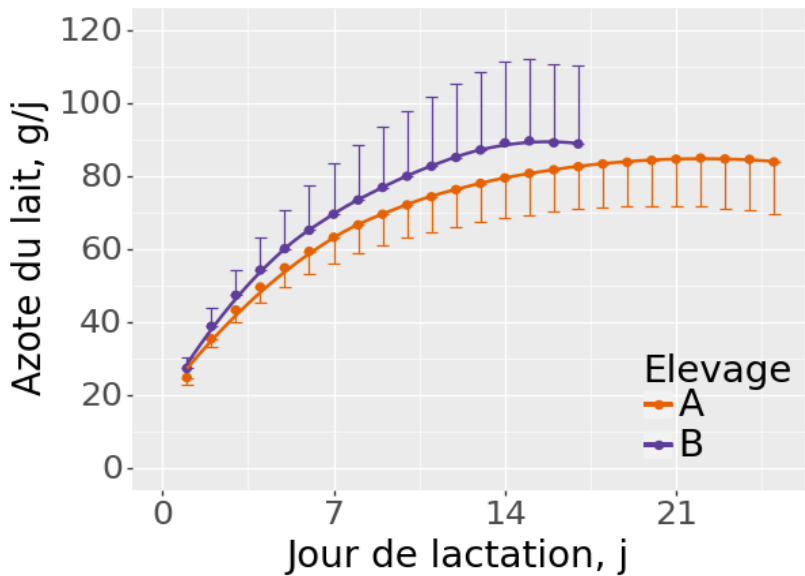
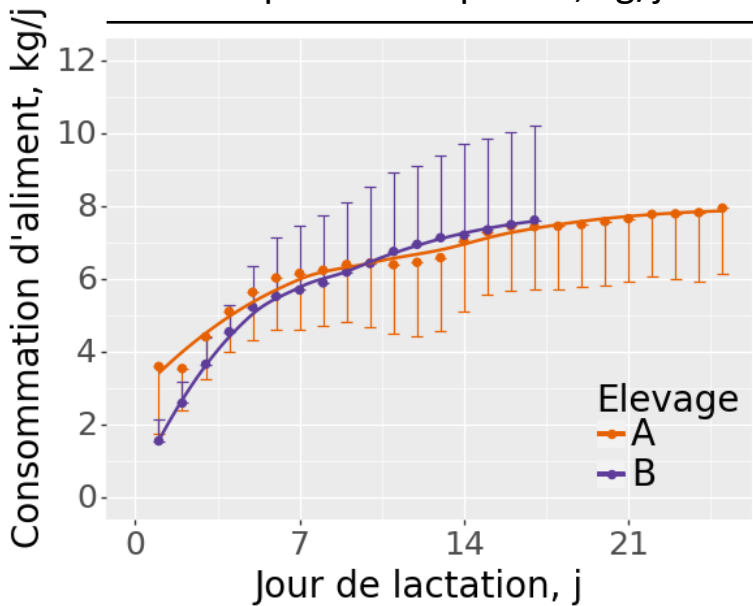
Différentes utilisations possibles du modèle selon la nature de données

- Données historiques => Etude des facteurs de variation des besoins
- Données acquises en temps réel => Pilotage de l'alimentation de précision



Description des données utilisées

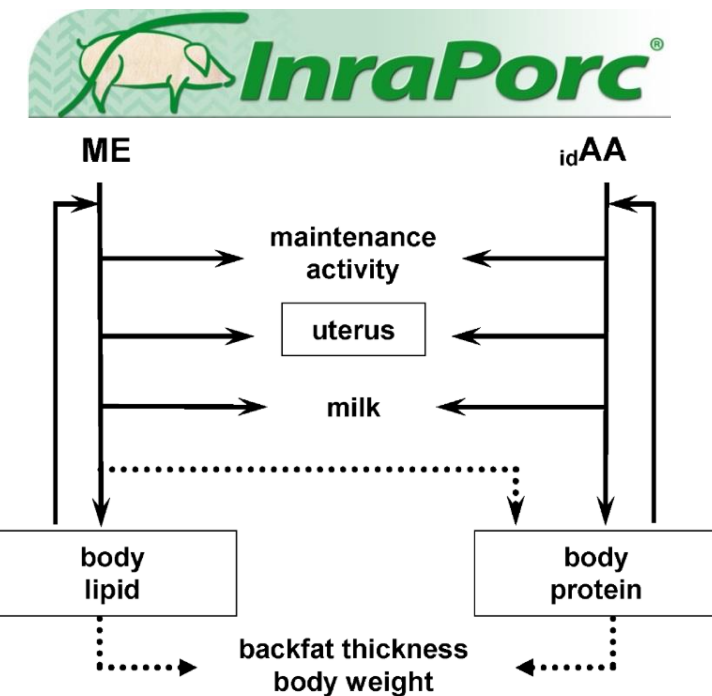
	Elevage A		Elevage B		
	N	$\mu (\pm \sigma)$	N	$\mu (\pm \sigma)$	
Rang de portée		3,9 ($\pm 2,2$)		1,9 ($\pm 0,8$)	Truies + jeunes
Poids de la truie à la mise-bas, kg		241 (± 33)		218 (± 24)	
ELD de la truie à la mise-bas, mm		18,4 ($\pm 4,2$)		14,5 ($\pm 4,0$)	
Consommation de la truie, kg/j	633	6,5 ($\pm 1,2$)	817	5,8 ($\pm 1,3$)	Lactations + courtes
Durée de lactation, j		25,2 ($\pm 2,7$)		18,6 ($\pm 2,6$)	
Taille de la portée allaitée		11,6 ($\pm 1,6$)		11,9 ($\pm 1,2$)	Portées + imposantes
Gain de poids de la portée, kg/j		2,56 ($\pm 0,34$)		2,63 ($\pm 0,55$)	

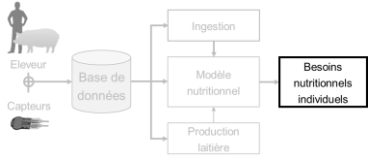


❖ Application du modèle InraPorc sur les données individuelles

- Estimation de la courbe de production laitière*
- Calcul des besoins énergétiques
- Calcul des besoins en acides aminés digestibles*
- Calcul de besoins en phosphore et calcium*
- Variations de poids vif et d'ELD, mobilisation protéique
- Fourniture d'acides aminés par l'utérus au cours de la régression *post-partum**

* *Modèle de calcul mis à jour par rapport à Dourmad et al. (2008)*

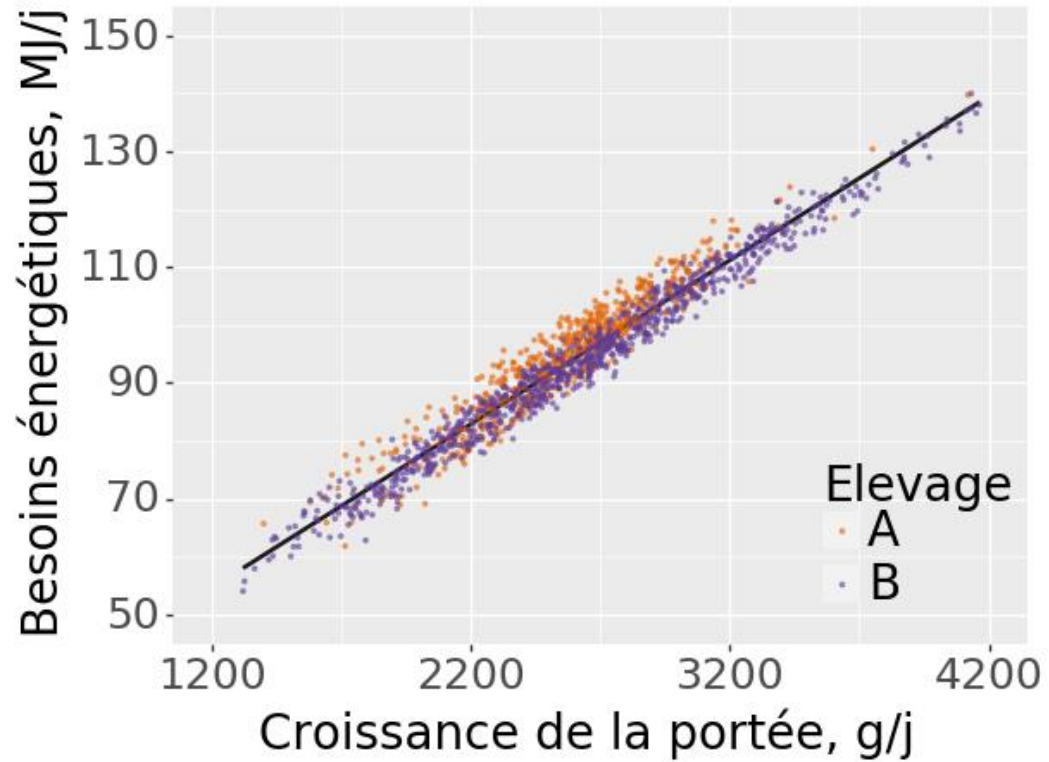




Besoins et bilans en énergie métabolisable

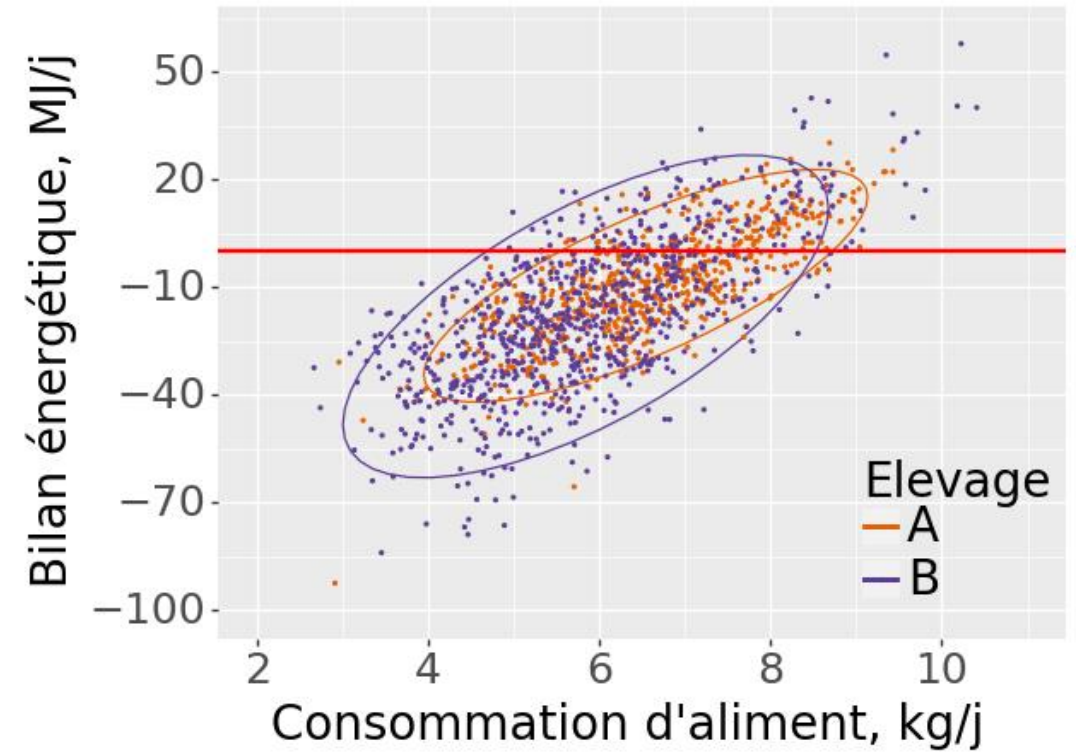
Besoins individuels

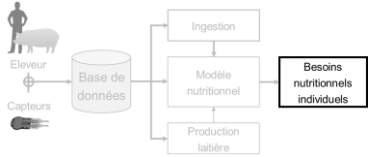
$$r^2 = 0,92$$



Bilans individuels

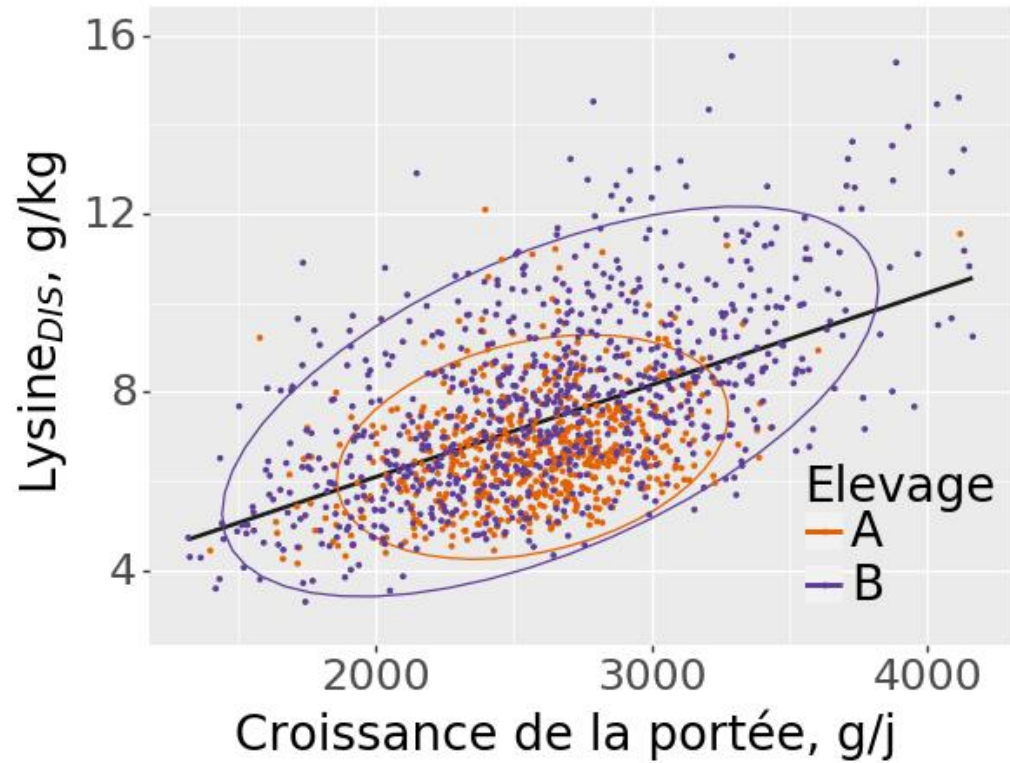
$$r^2 = 0,46$$



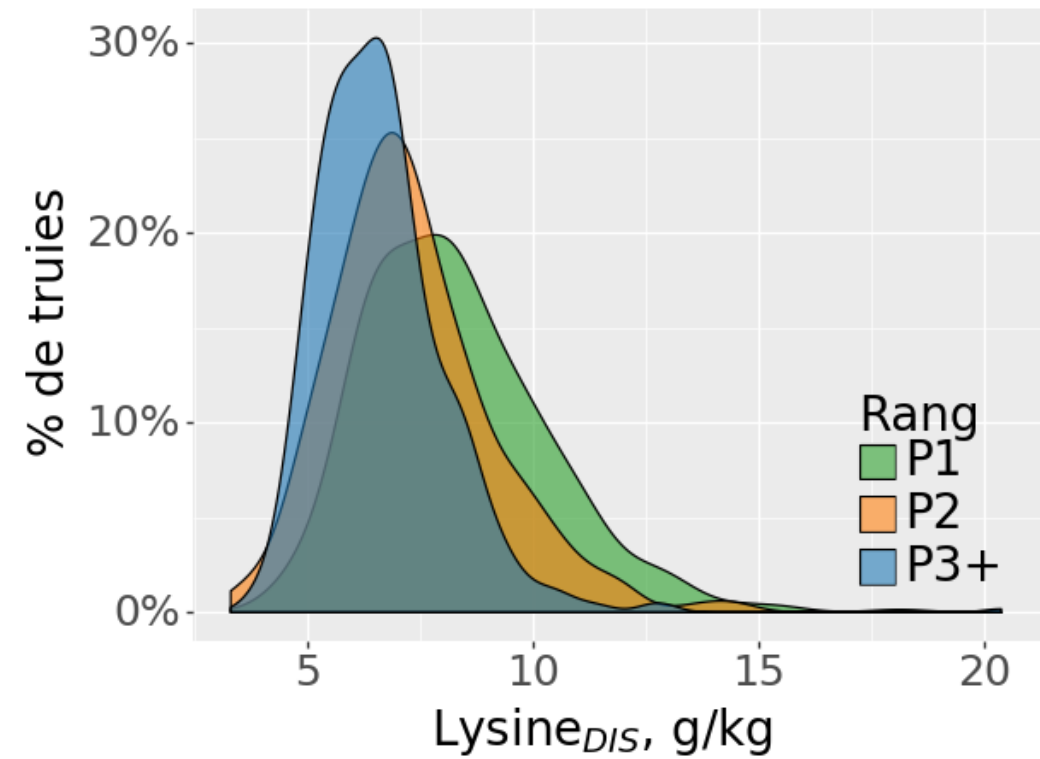


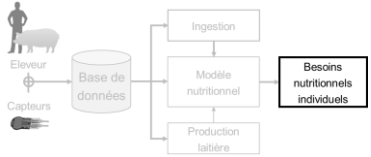
Variabilité du besoin en lysine_{DIS} par kg d'aliment

Besoins individuels



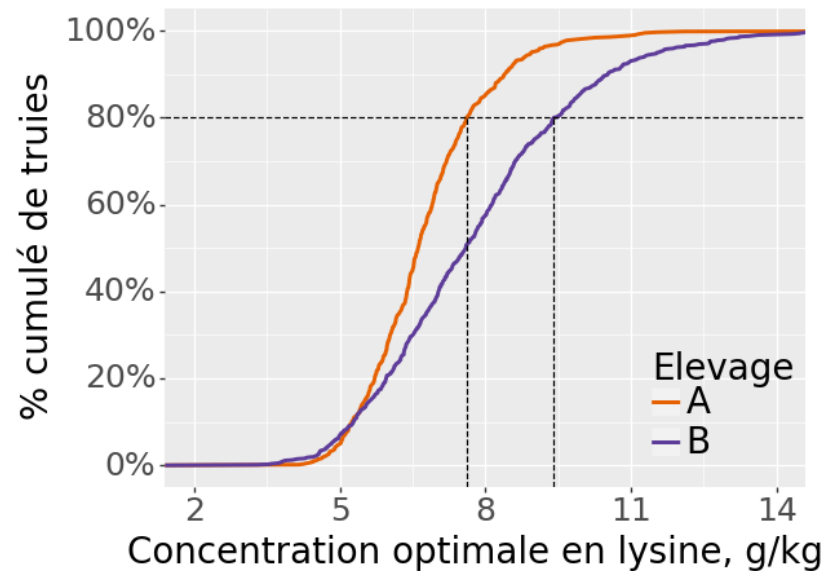
Distribution par rang de portée



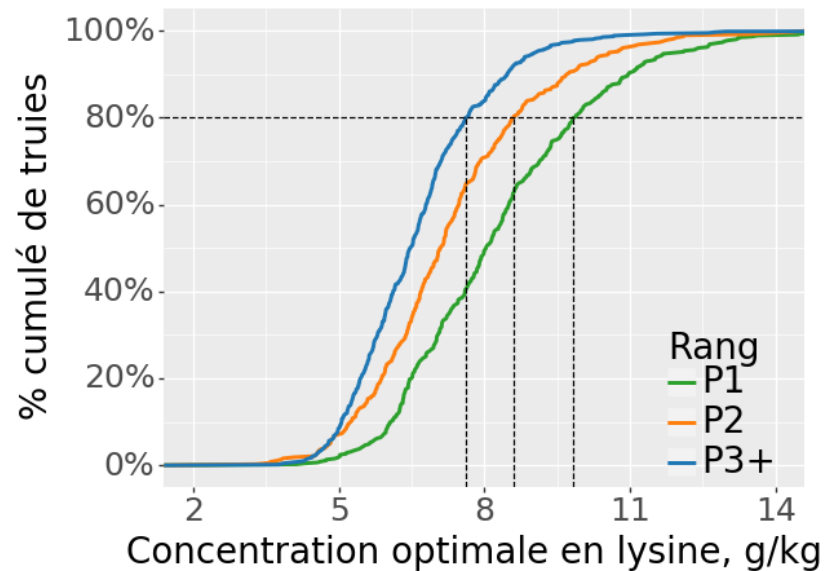


Variabilité du besoin en lysine_{DIS} par kg d'aliment

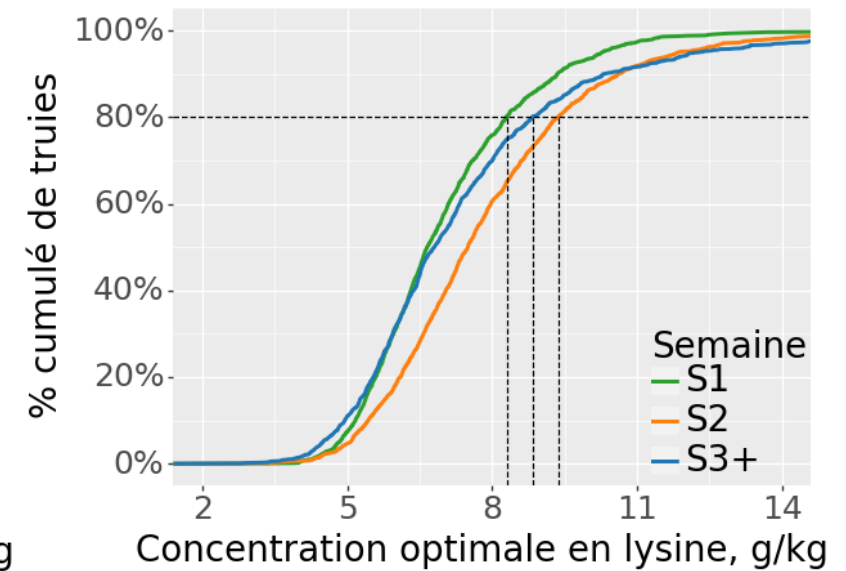
Effet élevage



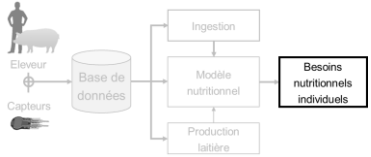
Effet rang de portée



Effet semaine de lactation

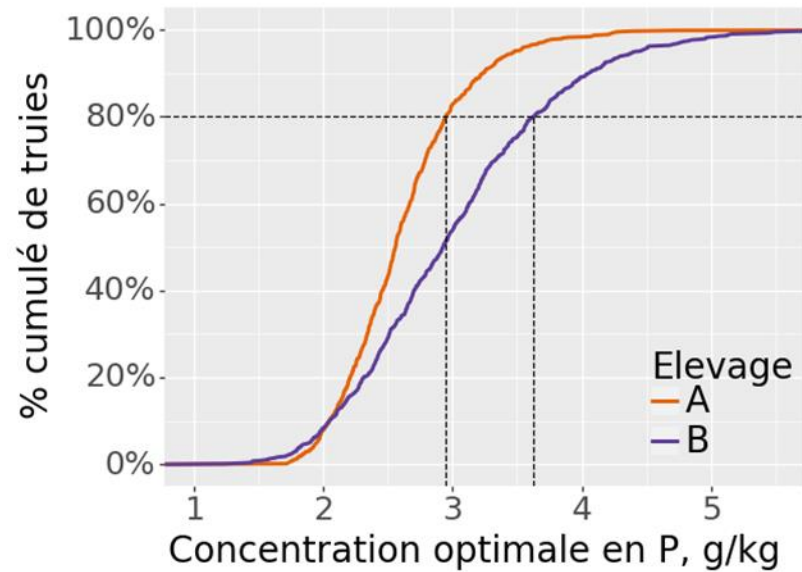


L'optimum pour couvrir les besoins de 80% des truies est variable selon l'élevage, le rang de portée et la semaine de lactation

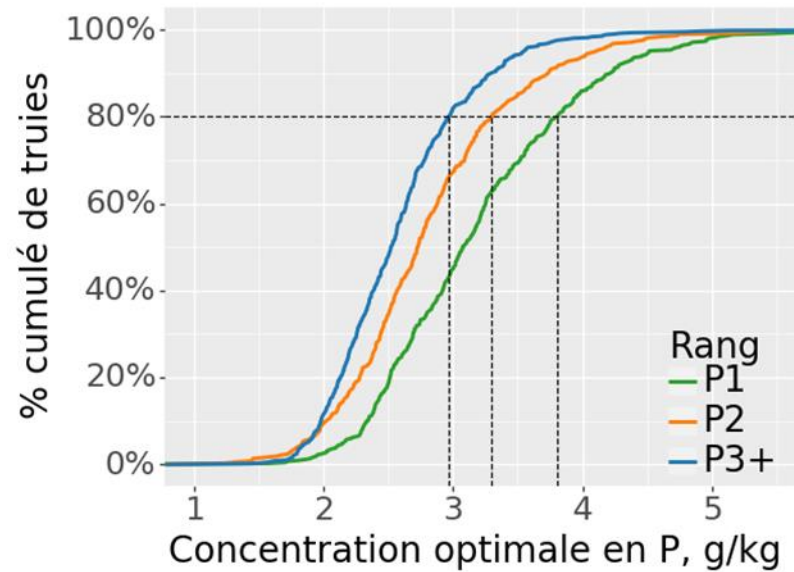


Variabilité du besoin en P_{DIS} par kg d'aliment

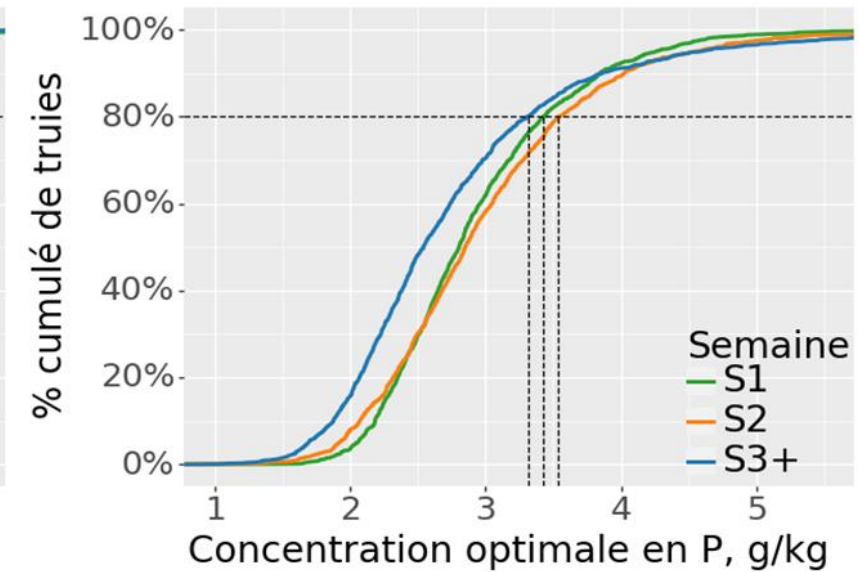
Effet élevage



Effet rang de portée



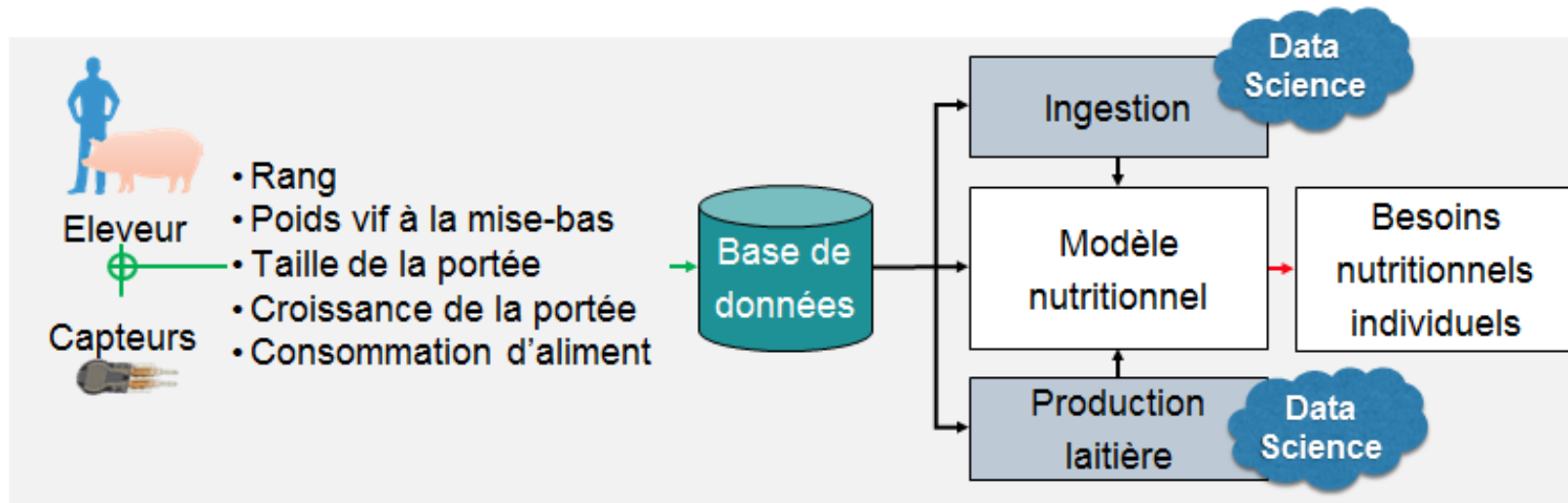
Effet semaine de lactation



➡ Ratio Ca total / P_{DIS} = 2,75

Conclusions et perspectives

- ➔ **Pour le calcul des besoins** : Utilisation de données historiques
 - Effet de l'élevage, du rang de portée et de la semaine de lactation...
 - Forte variabilité des besoins nutritionnels en lactation entre individus
- ➔ **Pour un pilotage en temps réel** : développer des algorithmes de prédiction de la consommation d'aliment et de la production laitière
=> approches de type « Big Data »





51^{èmes} Journées de la Recherche Porcine

5 et 6 février 2019, Paris

Merci de votre attention !

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une thèse #DigitAg. Il a bénéficié d'un cofinancement de l'ANR dans le cadre du programme d'Investissements d'Avenir (ANR-16-CONV-0004) et de l'aide financière de l'Union Européenne dans le cadre du projet de recherche "Feed-a-Gene" (H2020, Grant agreement No 633531)

