



# ITAVI

L'INSTITUT TECHNIQUE DES FILIÈRES  
AVICOLE, CUNICOLE ET PISCICOLE

## Feed-a-Gene



Adapting the feed, the animal and the feeding techniques  
to improve the efficiency and sustainability of monogastric livestock production  
systems



The Feed-a-Gene Project has received funding from the European Union's H2020  
Programme under grant agreement no 633531.



# LA FORMULATION BILINEAIRE

PERMET DE MINIMISER

LE COÛT ALIMENTAIRE ET LES REJETS

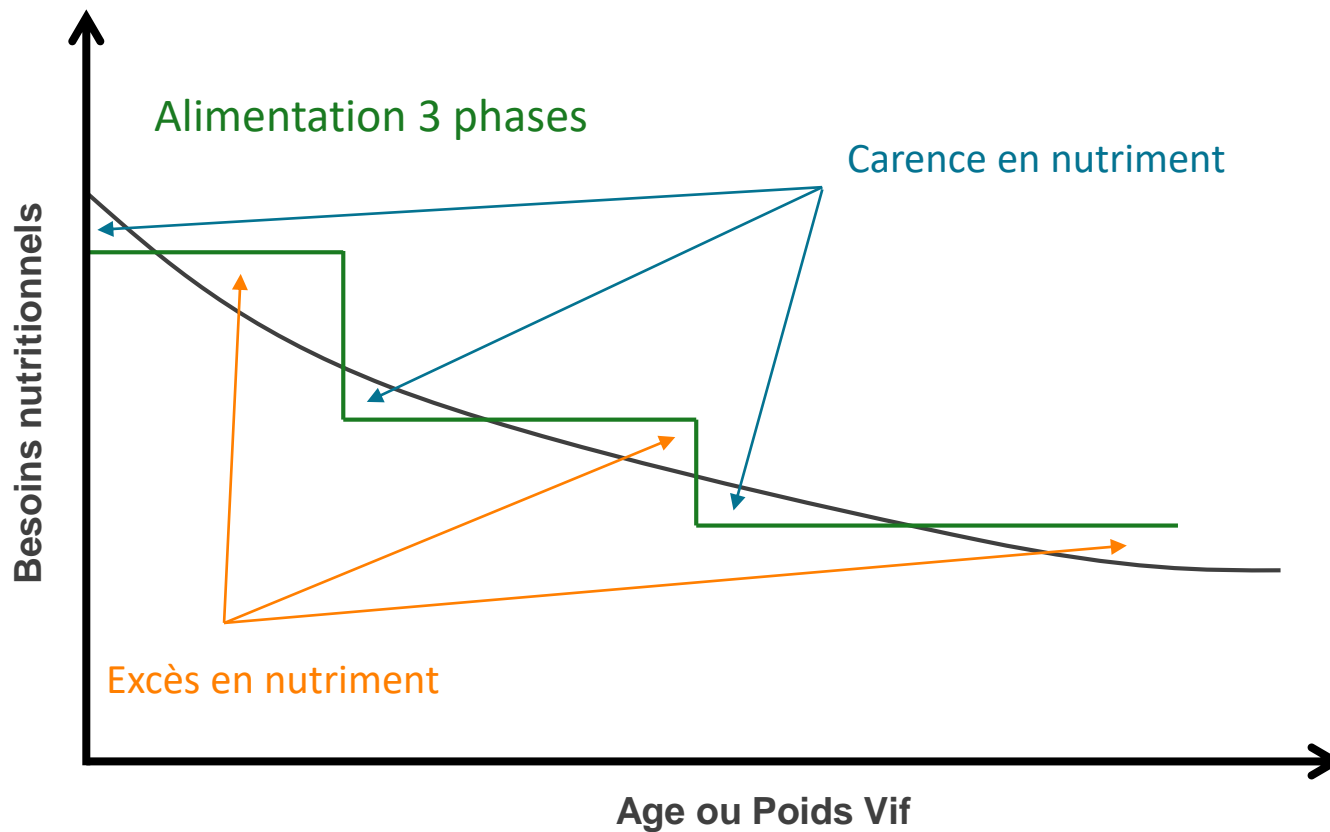
EN ALIMENTATION DE PRECISION

Dusart Léonie - ITAVI

Rhoulam Younes, Méda Bertrand - INRA

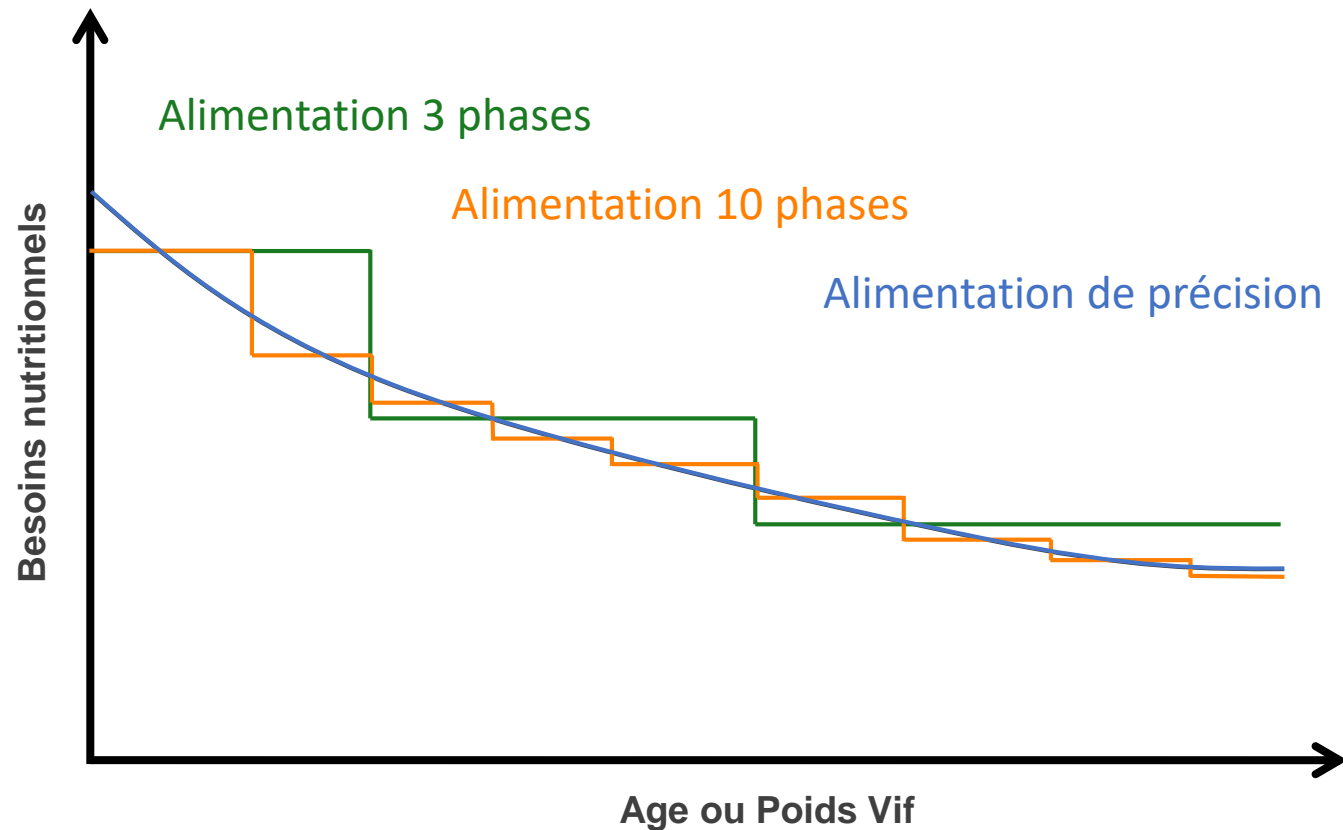


# L'alimentation multiphase





# L'alimentation de précision



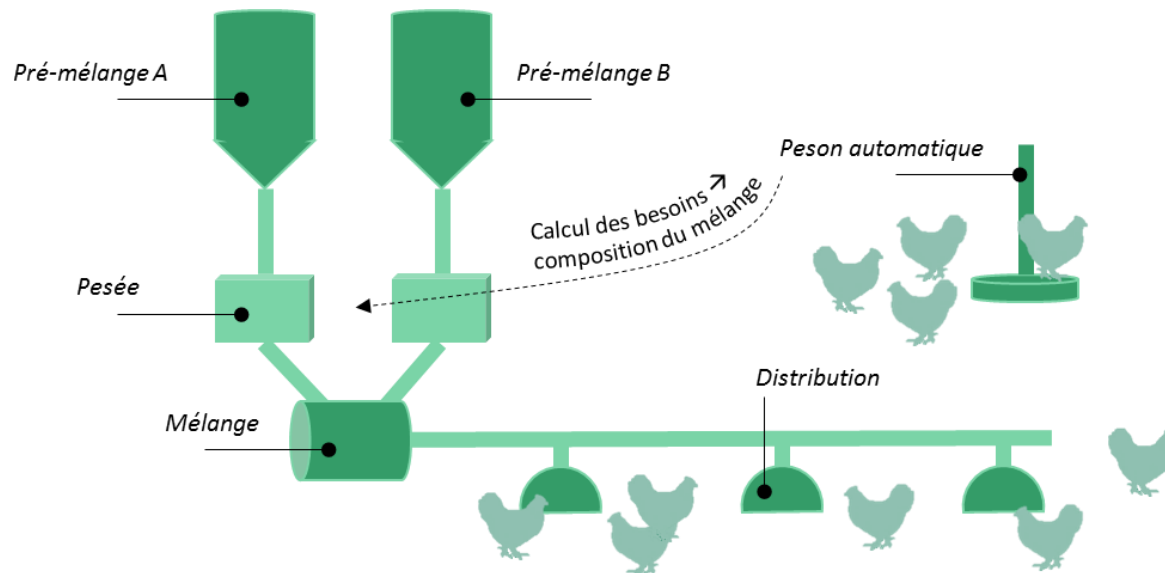
**Ajuster les apports au plus proche des besoins doit permettre de réduire les coûts et l'excrétion d'azote et de phosphore**



# Une stratégie d'alimentation de précision

Utiliser un mélange de pré-aliments dont les proportions évoluent chaque jour

- 🌀 Permet d'ajuster quotidiennement les apports aux besoins
- 🌀 Limite le nombre de formules
- 🌀 Nécessite un équipement adapté mais existant : 2 silos + 1 trémie peseuse mélangeuse en début de chaîne de distribution



# Optimiser des pré-aliments

- 🌀 Formulation simultanée des pré-aliments dont les compositions nutritionnelles sont interdépendantes
- 🌀 Variables cherchées =  
composition en matières premières des pré-aliments  
+ proportions à mélanger chaque jour
- 🌀 Contraintes nutritionnelles pour chaque jour
- 🌀 Minimisation du coût alimentaire sur l'ensemble de la période d'élevage  
(nécessitant de renseigner les consommations pour chaque jour)

➔ **Optimisation bilinéaire**

# Les différentes stratégies évaluées *in silico*



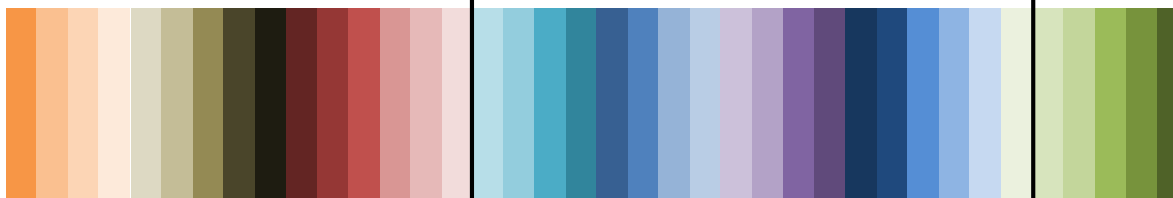
Stratégie 3 phases = témoin



Stratégie 4 pré-aliments



Stratégie 36 phases



J10

J25

J43

J47

Poulet de chair  
3,2 kg à 47  
jours  
IC = 1,83

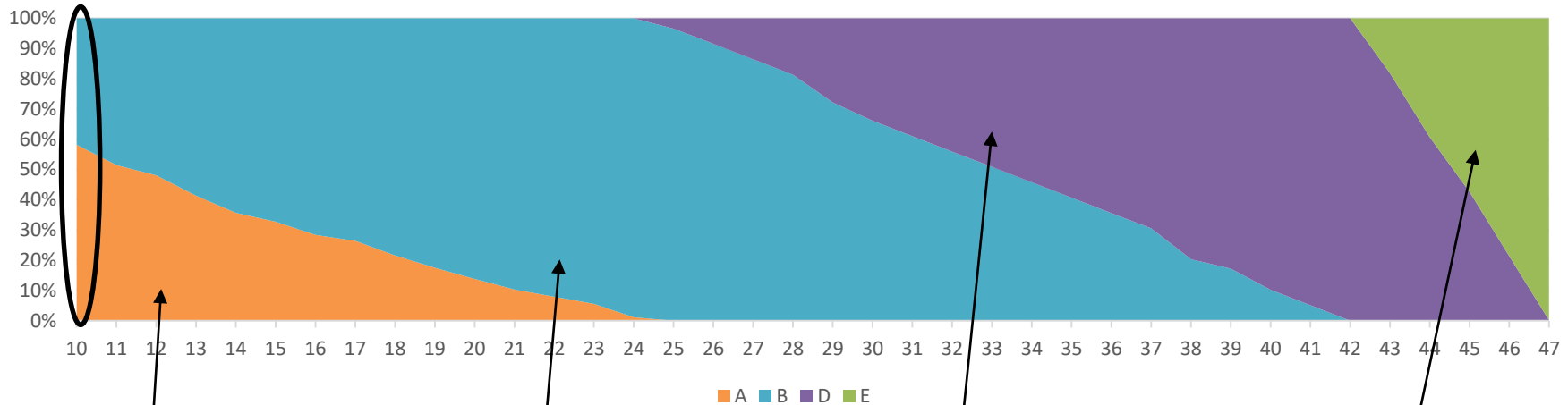
Simulation sur  
la période J10-  
J47

Prix janvier  
2014

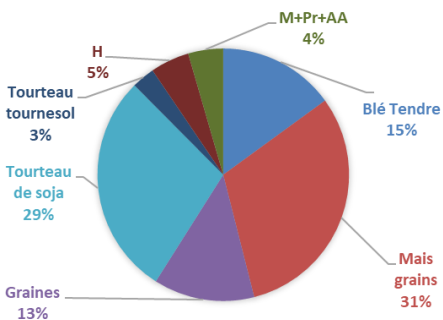


# Résultats : formulation des 4 pré-aliments

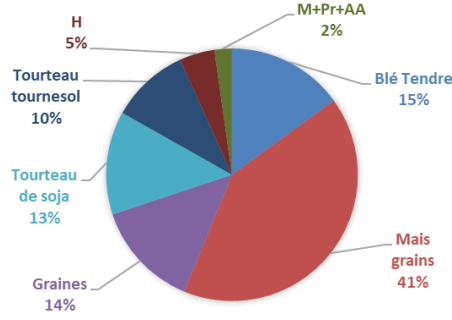
Proportions



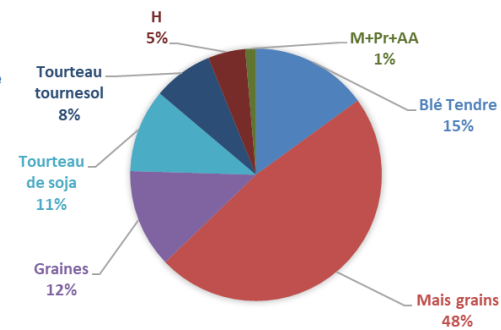
A



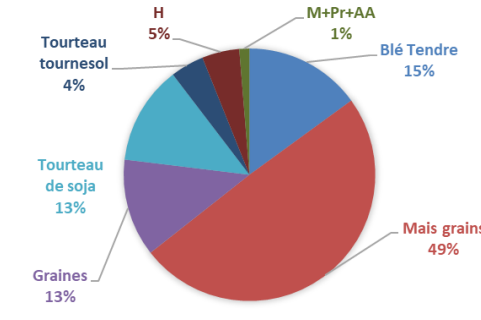
B



C



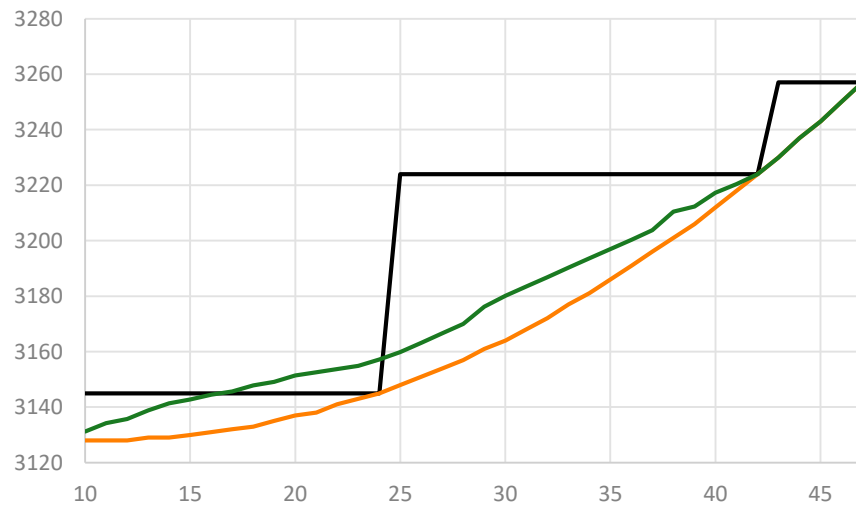
D



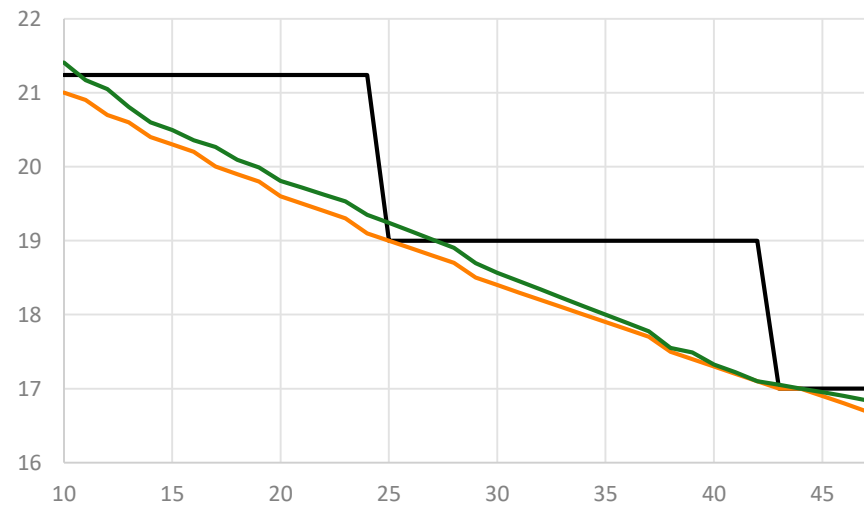


# Résultats : évolution des apports nutritionnels

Energie métabolisable (kcal/kg)



Protéines brutes (%)



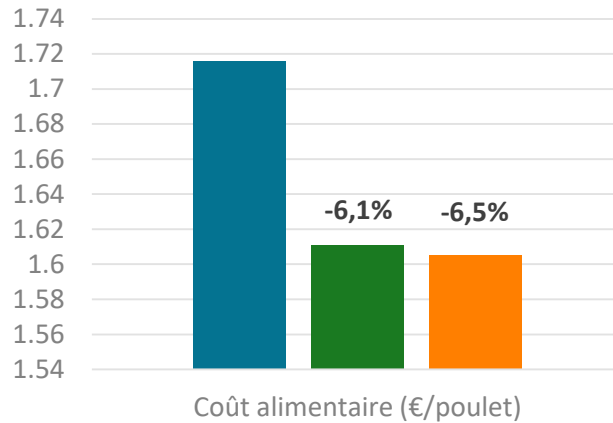
- Stratégie 3 phases
- Stratégie 4 pré-aliments
- Stratégie 36 phases (& besoins)



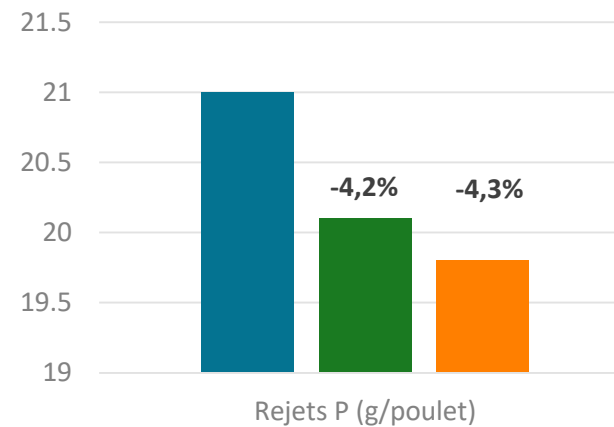
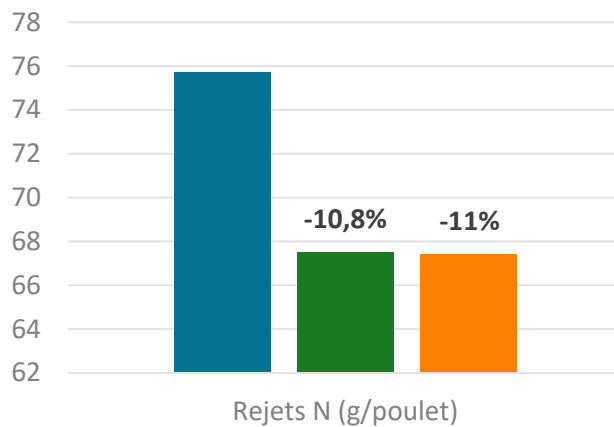




# Résultats : intérêt économique et environnemental



- Stratégie 3 phases
- Stratégie 4 pré-aliments
- Stratégie 36 phases (& besoins)





# En conclusion

## La formulation bilinéaire

- ☉ Permet d'optimiser simultanément plusieurs formules interdépendantes et leurs proportions en mélange
- ☉ Offre des perspectives intéressantes pour l'application de l'alimentation de précision

## La mise en œuvre de l'alimentation de précision

- ☉ Nécessite de développer et affiner des modèles de prédiction des performances et d'estimation des besoins nutritionnels (Méda *et al.*, JRA 2019)
- ☉ Nécessite une validation terrain