HAL
open science

L'application au rationnement des vaches laitières

Philippe Faverdin, Remy Delagarde, Sophie Lemosquet, Anne Boudon, Anne Lamadon, Luc Delaby

To cite this version:

Philippe Faverdin, Remy Delagarde, Sophie Lemosquet, Anne Boudon, Anne Lamadon, et al.. L'application au rationnement des vaches laitières. Salon international des productions animales - Space 2018 - Les rendez-vous de l'Inra, Sep 2018, Saint-Jacques de la lande, France. hal-02788852

HAL Id: hal-02788852

https://hal.inrae.fr/hal-02788852v1

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.

_03

L'application au rationnement des vaches laitières

Philippe Faverdin, R. Delagarde, S. Lemosquet, A. Boudon, A. Lamadon, L. Delaby

Inra Bretagne-Normandie

INRA SCIENCE & IMPACT

L’application au rationnement des vaches laitières

- Apports
  - Des prévisions de quantités ingérées améliorées
  - PDIN disparait… et BPR apparait !
  - Les valeurs des aliments changent en fonction de la ration
- Besoins
  - Les trajectoires de référence constituent la base des besoins « théoriques »
  - La simulation de la réponse des animaux est indispensable pour estimer les besoins réels
- Calcul des rations
  - Une grande diversité d’approches de rationnement devient possible
  - De la résolution d’équations à l’optimisation des rations
  - Une approche multicritère des rations

Apports

UFL

UFV

PDI

Ca_{abs}

P_{abs}

RBP

Mg

DM

EB

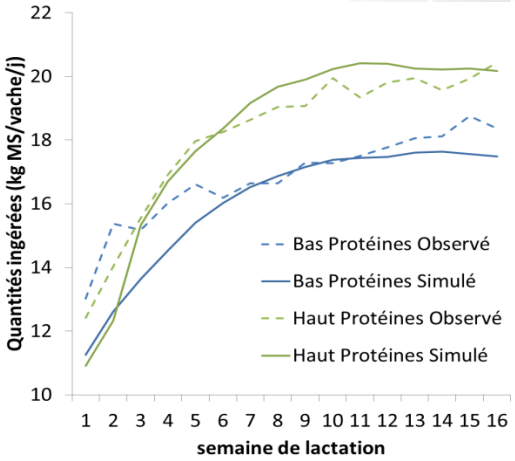
LysDi-MetDi

UE

Des prévisions d'ingestion améliorées

L'ingestion est le principal facteur de variation des apports

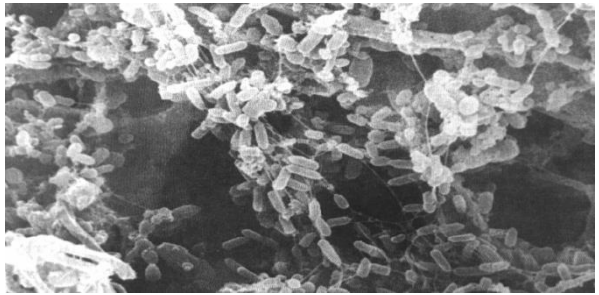
- Le modèle d'ingestion considère les caractéristiques des aliments et des animaux de façon très imbriquées
  - Ingestibilité des aliments (en UE, y compris aliments concentrés)
  - Performance et stades physiologiques de l'animal
  - Statut nutritionnel de l'animal (Energie et protéines)
    - La taux de substitution est fonction de la situation énergétique et protéique
    - L'ingestion est fonction des apports protéiques
    - Cohérent avec les UFL et les PDI
- Ingestion au pâturage
  - Effet de la conduite du pâturage (biomasse, hauteur, chargement)
  - Possibilité de combiner pâturage (temps partiel) et alimentation à l'auge



PDIN disparait… and BPR apparait!

Pour évaluer à la fois l'alimentation des microbes et de la vache
C'est plus simple!

Microbes



Vache

(PDIN-PDIE) / UFL *(RMIC)*

BPR (Balance Protéique du Rumen)

Min (PDIE, PDIN)

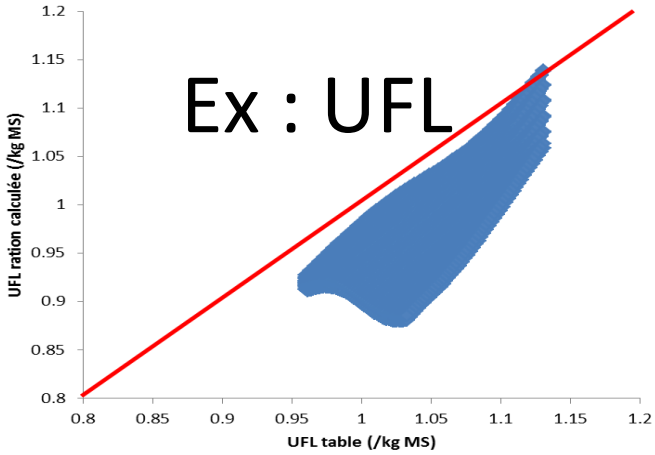
PDI

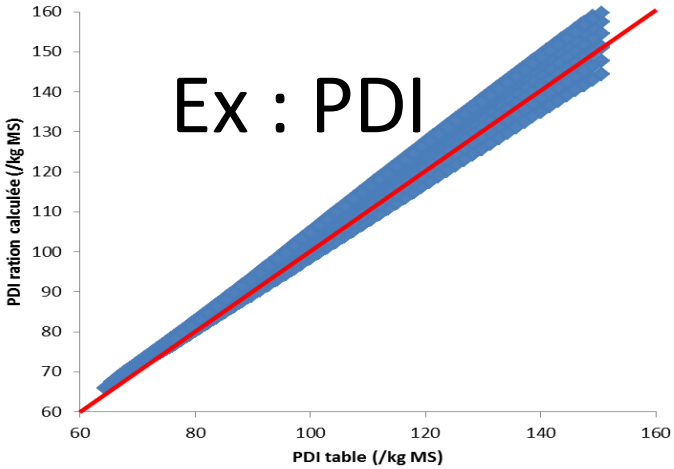
Une valeur de la ration calculée par Systali qui n'est plus la somme pondérée des valeurs tables

Des calculs de valeurs de la ration qui intègrent les interactions dues :

- au niveau d'alimentation
- au pourcentage de concentrés
- au bilan protéique du rumen (BPR)

Des valeurs UFL ET PDI des RATIONS parfois très différentes des valeurs TABLES





Besoins

La notion de besoins devient liée aux réponses de production

Trajectoire de référence

Ration

Besoins potentiels

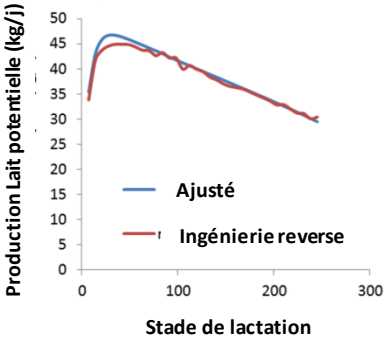
Apports (UFL, PDI, AADI)

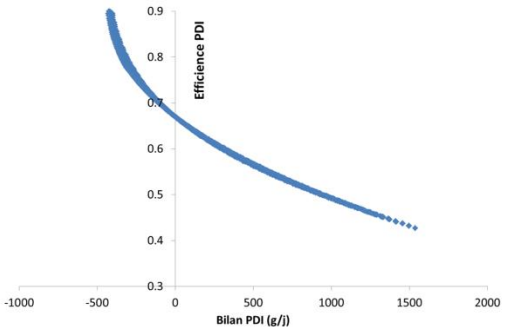
Ecarts

Réponses (MP → PL → TP)

Productions attendues MP MG PL TP TB

Besoins réels attendus, Bilan UFL, Efficience PDI





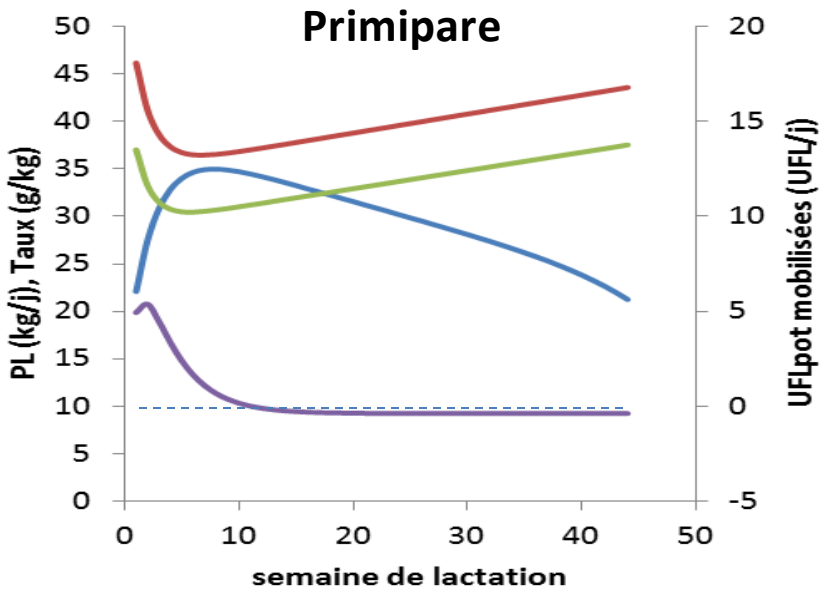
Des besoins et des apports qui ne sont plus indépendants

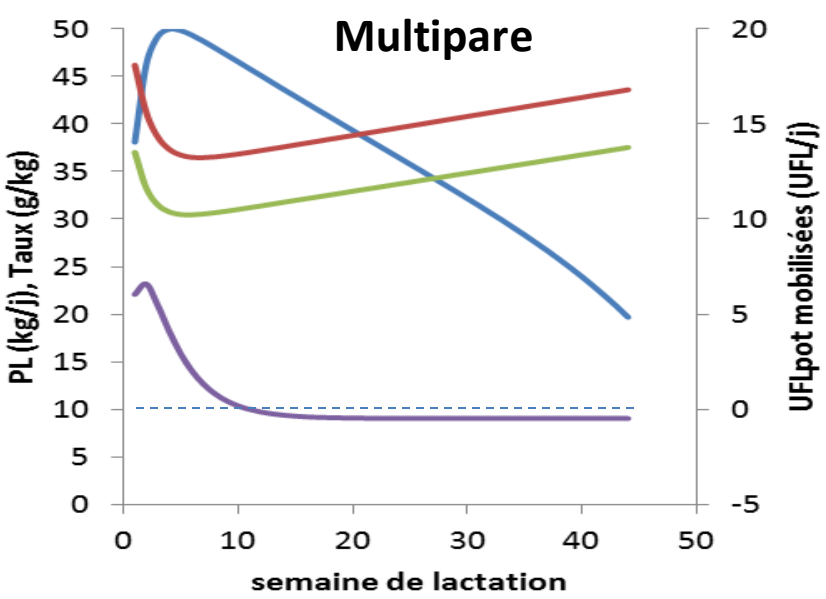
- **Quantités ingérées**
  - Le calcul de la capacité d'ingestion des femelles laitières est fonction de la teneur en protéines de la ration
  - Le calcul de la valeur d'encombrement des concentrés est fonction des apports UFL et PDI (vaches laitières seulement)

- **Les besoins en protéines sont fonction de la ration**
  - **Protéines endogènes fécales :**
    MSI [5 (0.57 + 0.0074 MOND)] *(200-300g?)*
  - Ils sont fonction de l'efficience d'utilisation des protéines *PDIeff* (donc de la réponse de production)

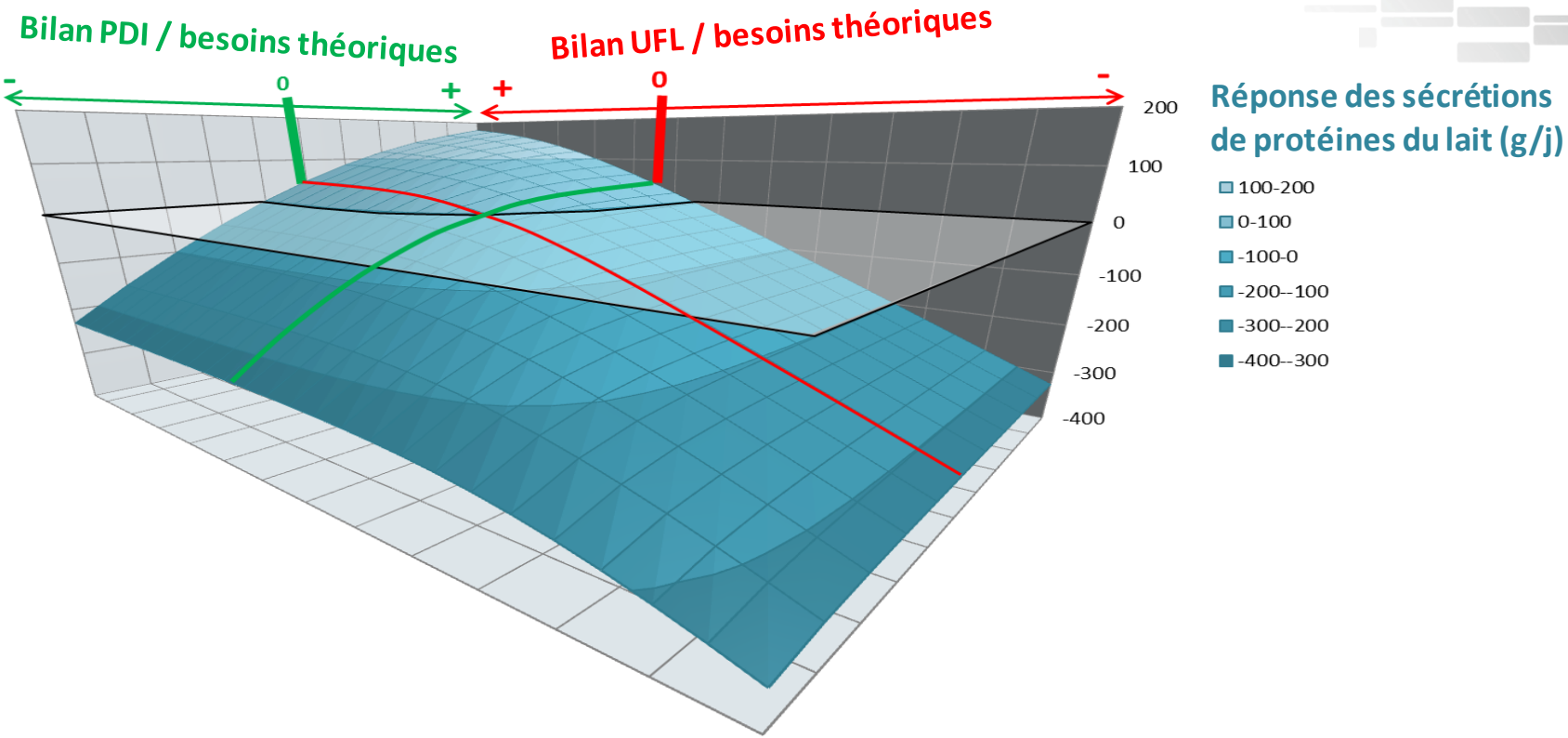
- **Les besoins en minéraux sont fonction des quantités ingérées** (toutes espèces)

La trajectoire de production de référence est essentielle

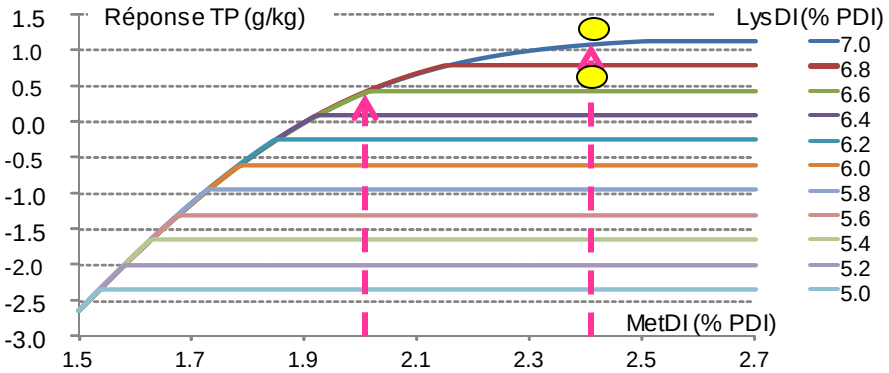


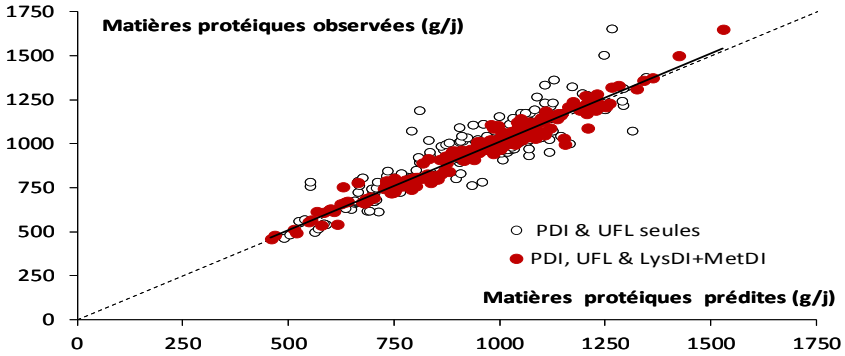


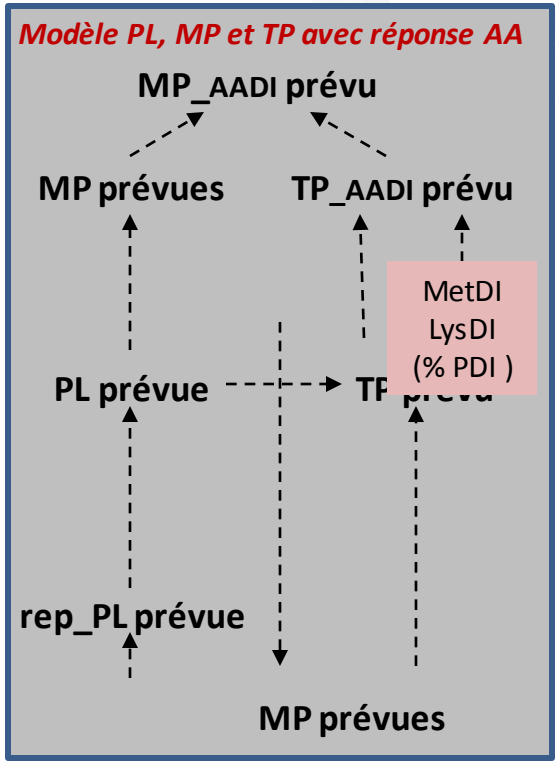
La réponse des protéines du lait simule le calcul des besoins



L'intégration des AADI dans la réponse de production







Calculs de rations

Le calcul d'une ration « qu'est-ce qui change » ?

Les systèmes précédents

1. Essentiellement Apports = besoins
2. Eventuellement réponses marginales autour de l'équilibre,
   mais pas de réponse intégrant les interactions énergie x protéines x besoins

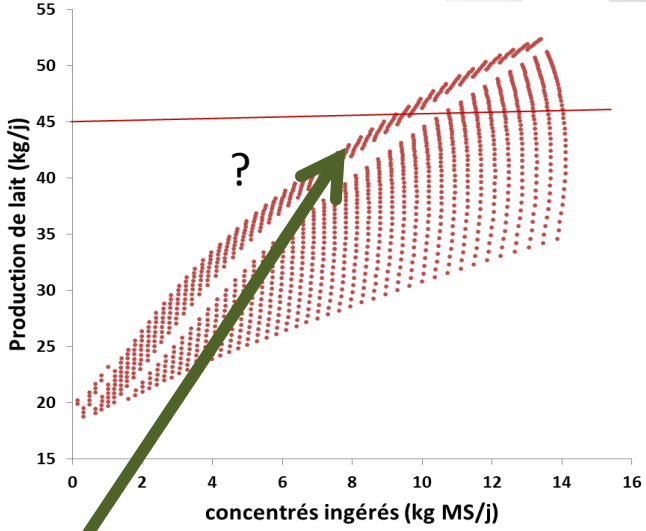
Faire le lien directement entre la ration et la réponse de production

1. Une réponse fonction du type d'animal → Besoins théoriques
   → nécessite une trajectoire productive de référence

2. et des écarts entre les apports et des besoins théoriques
   (liée aux gain de poids, productions et mobilisations potentielles)

La simulation des réponses nécessite d'optimiser / objectifs

Beaucoup de rations sont possibles
Quels aliments? Quels objectifs de production?



Optimisation / objectif

Une grande diversité de pratiques possibles

Ration individualisée, semi complète et complète

Des apports de concentré constants, variables selon le niveau de production (ou pas)

Des rations avec fourrages conservés, au pâturage *(intégrant ses spécificités)* ou des rations mixtes

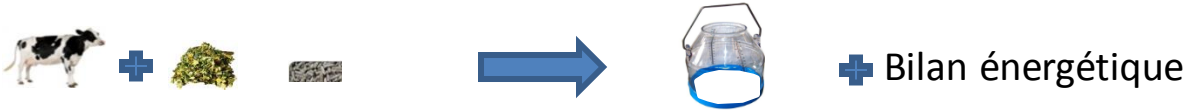
3 approches différentes du rationnement

- **Choisir un animal de référence**

- **Quelle ration?**

1/ Prévoir la ration qui permet de satisfaire les besoins de référence

2/ Prévoir les performances associées à une ration (fixe ou QI à calculer)



3/ Prévoir la ration qui permet d'atteindre un objectif de production différent de la trajectoire de référence

Optimiser la ration pour un objectif donné
(avec solution ± optimale)

Ration → Production ou ΔNEC
Ration → Bilan (femelles laitières)

Objectifs → Production ou ΔNEC
Objectifs → Bilan (femelles laitières)

Fourrage ou mélange à volonté

Concentré A à optimiser Min - Max
(en qté ou en %)

Concentré B à optimiser Min - Max
(en qté ou en %)

Autres aliments fixés
(en qté ou en %)

Fonction objectif à minimiser

= somme pondérée des critères

Critère 1 : ex objectif PL ou GMQ

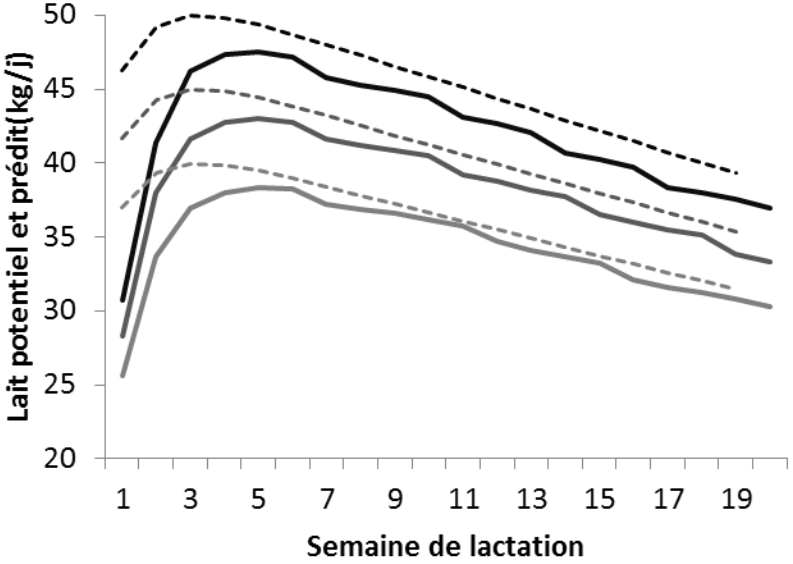
Critère 2 : ex Bilan énergétique

Critère 3 : ex BPR toléré

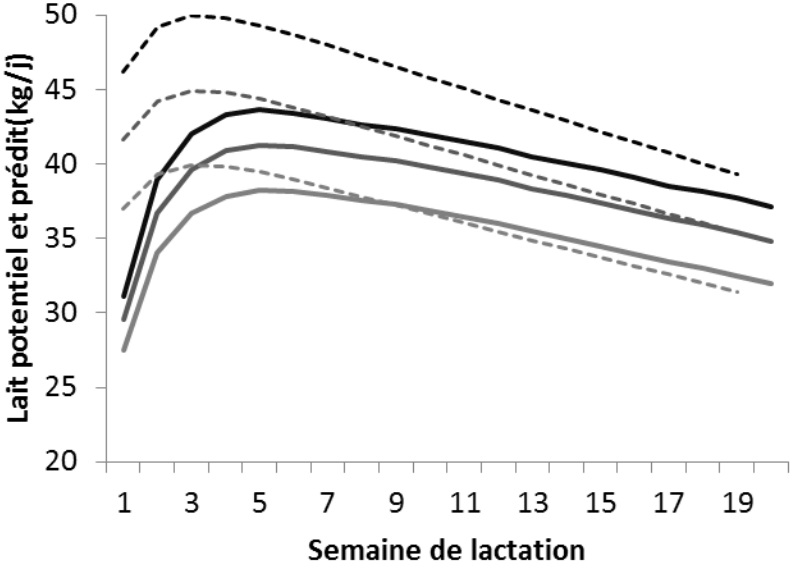
Critère 4 : ex Efficience Protéique

Comparaison de deux stratégies d'alimentation en début de lactation

Complémentation individualisée

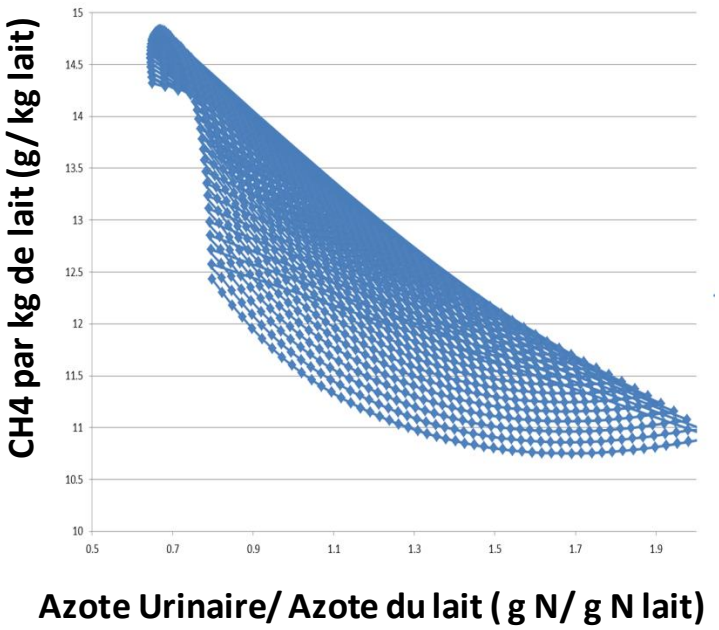


Ration complète

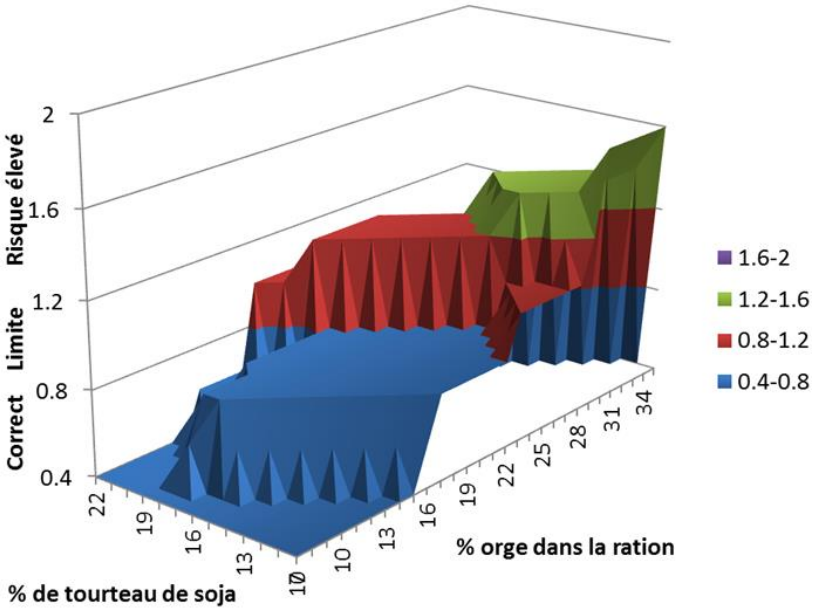


Explorer les compromis sur les autres impacts

Environnementaux



Santé : risques acidose



Une aide au choix des aliments

Utilisation des 2 types A et B pour le choix des aliments concentrés, même objectif lait

Quelle combinaison optimale de 2 concentrés parmi 5 envisagés ajouter ?

2 types A :Tourteau de colza vs Tourteau de soja non OGM

3 types B : orge autoconsommée, pulpes de betteraves déshydratées, son de blé

→ Analyse des indicateurs (prix, taux, rejets, risque acidose…)

objectif 35 kg de lait, 5% paille, 10% luzerne déshydratée , ensilage de maïs en ration complète

Type A	MS (kg)	Type B	MS (kg)	TP (g/kg)	Coût ration (€/j)	…
Ttx soja non OGM	2.7	Orge	2.2	31.1	3.09	
Ttx soja non OGM	2.9	Pulpes Bett. Déshy.	1.7	31.1	3.13	
Ttx soja non OGM	2.0	Son de blé tendre	5.3	31.2	3.14	
Ttx de colza	4.9	Orge	2.1	31.8	3.04	
Ttx de colza	4.6	Pulpes Bett. Déshy.	2.9	31.8	3.07	
Ttx de colza	4.6	Son de blé tendre	3.3	31.8	3.06	

Alors le rationnement des vaches laitières « qu'est-ce que ça change » ?

- **La notion de « recommandations » s'estompe au profit des réponses et des objectifs de production**
- **Les calculs se sont compliqués…**
  - plus de résolution algébrique des systèmes d'équations!
  - Logiciel indispensable
- **… mais les possibilités sont considérablement accrues**
  - Le lien direct Ration → Production et Production → Ration
  - Nombreux indicateurs complémentaires du rationnement
  - Optimisation multi-objectif évolutive
  - Tous types d'alimentation (ration complète, classique, semi-complète)
  - Simulations de scénarios de complémentation