

Exemple d'une application Web à partir du modèle MELODIE sous  
RECORD

# CowNex

Calcul de l'efficience de  
l'utilisation de l'azote par un  
troupeau laitier.

C. Baratte, L. Delaby, P Faverdin, J-L Peyraud,  
R. Perbost, E. Ramat, S. Thomas



# Contexte

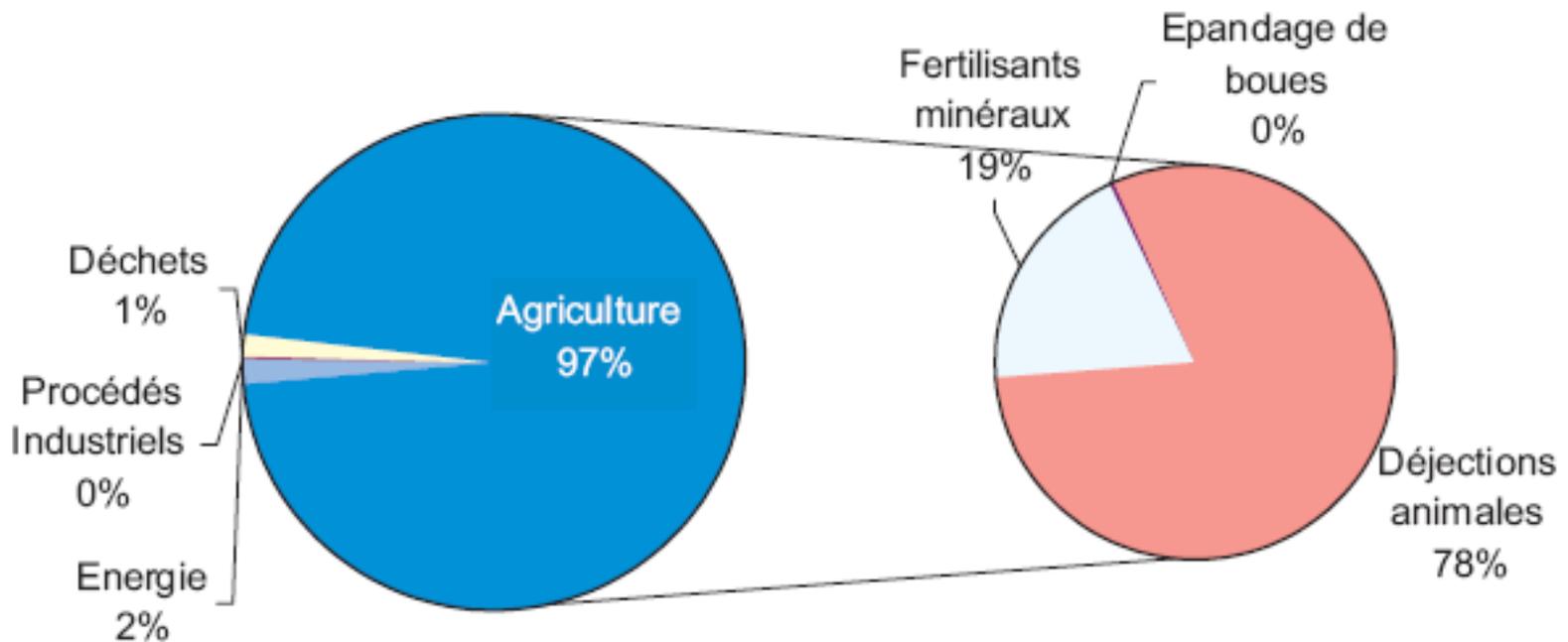
- Projet européen REDNEX: « Innovative and practical management approaches to **reduce nitrogen excretion** by ruminants”
  - ➔ équipe SYSLAIT de l'UMR PEGASE impliquée dans le développement d'un outil de calcul de l'efficience de l'utilisation de l'azote par un troupeau laitier = CowNex

# Enjeux du projet

- Réduire la dépendance de plus en plus fortes des élevage laitiers aux aliments protéiques (tourteaux de soja)
- Réduire les émissions d'azote
  - Réduire les problèmes de nitrate
  - Réduire les problèmes d'ammoniac

# L'élevage, principal responsable des émissions de NH<sub>3</sub>

Principales sources d'émission d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) en France



# Objectifs du projet

- Tester des méthodes permettant d'accroître l'efficacité d'utilisation de l'azote par les ruminants
- Améliorer les modèles de prévision de la transformation de l'azote en protéines du lait et des rejets associés
- Développer des outils simples pour le terrain permettant de tester ces stratégies à l'échelle du troupeau laitier bovin en vue d'améliorer l'efficacité d'utilisation de l'azote

# Les difficultés de la tâche

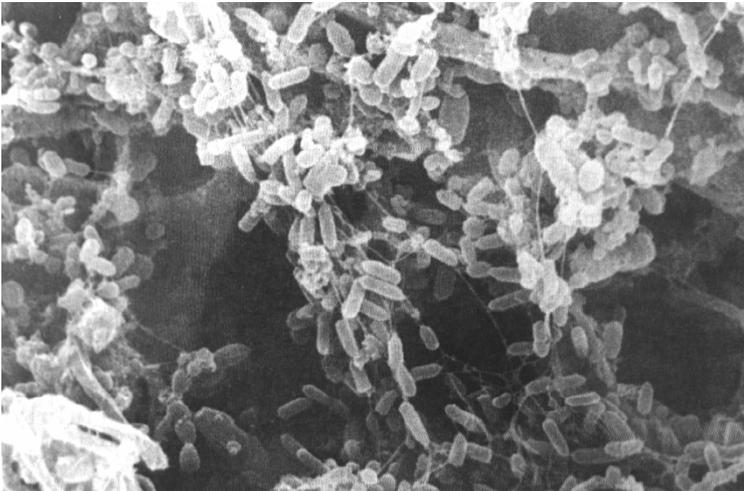
- Prendre en compte la diversité des situations possibles
- Simuler les réponses animales à l'alimentation protéique
- Décrire la variabilité liée au stade physiologique et au calendrier d'alimentation
- Tenir compte de la démographie d'un troupeau laitier
- Garder l'interface aussi simple que possible et réduire les temps de saisie au maximum

# Nutrition azotée des microbes et de la vache

Équilibre des apports d'azote  
en fonction des apports d'énergie

Les microbes du rumen

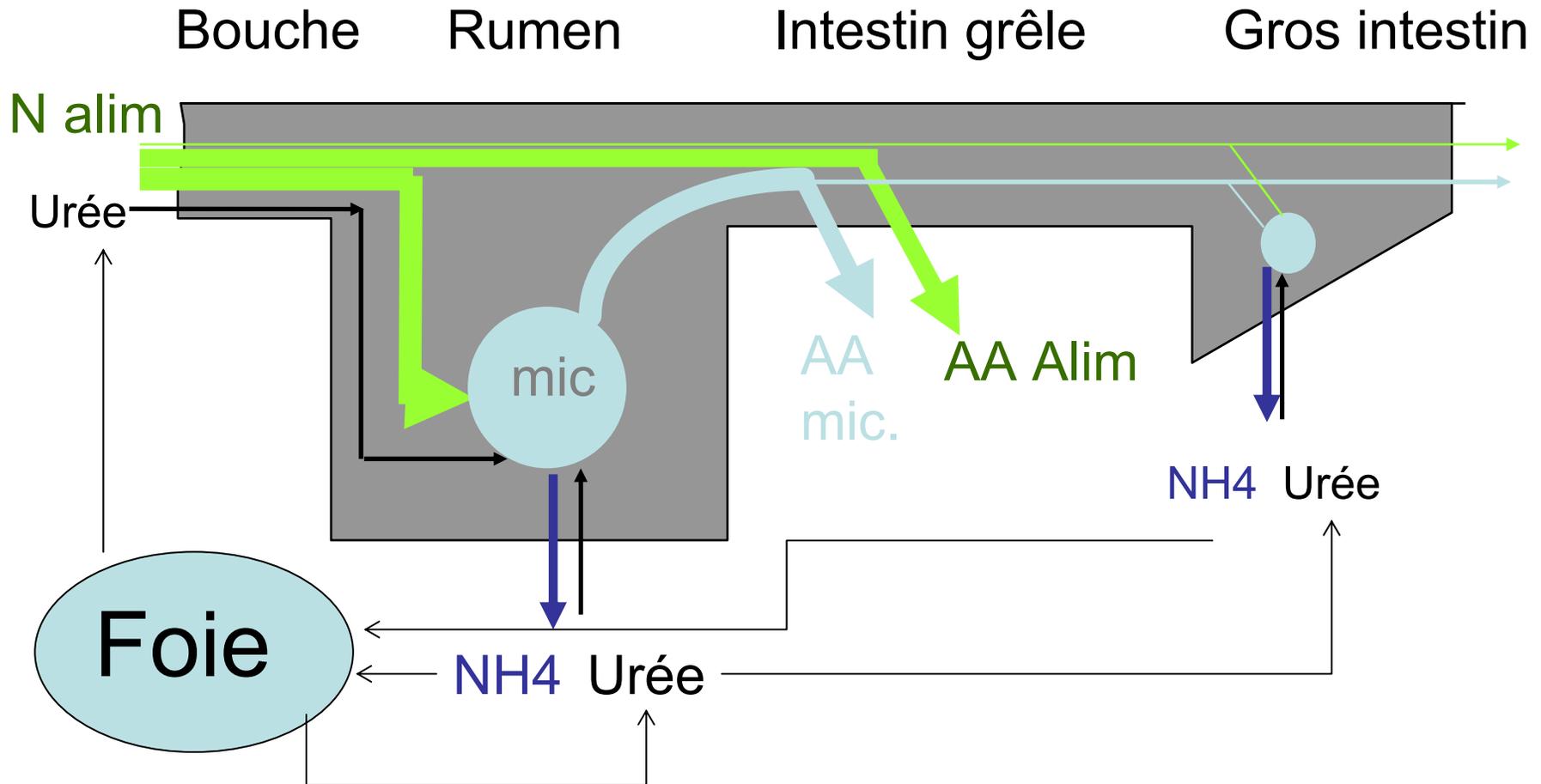
La vache laitière



(PDIN-PDIE) / UFL

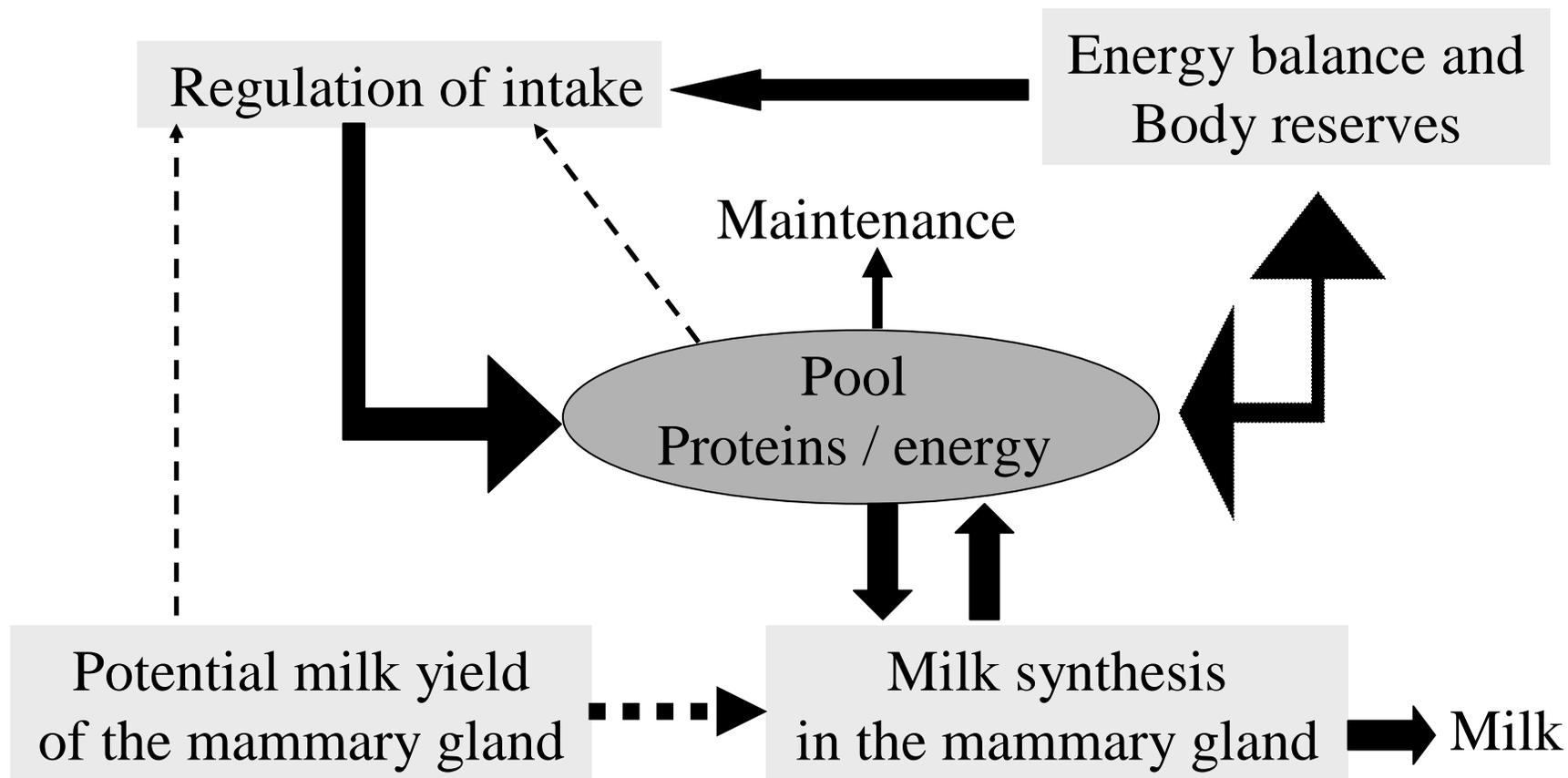
PDIE / UFL

# Digestion des protéines chez les ruminants



*La nutrition protéique concerne les microbes ET le ruminant*

# Disposer d'un modèle animal sensible aux pratiques alimentaires (modèle GrazIn, projet Grazemore)

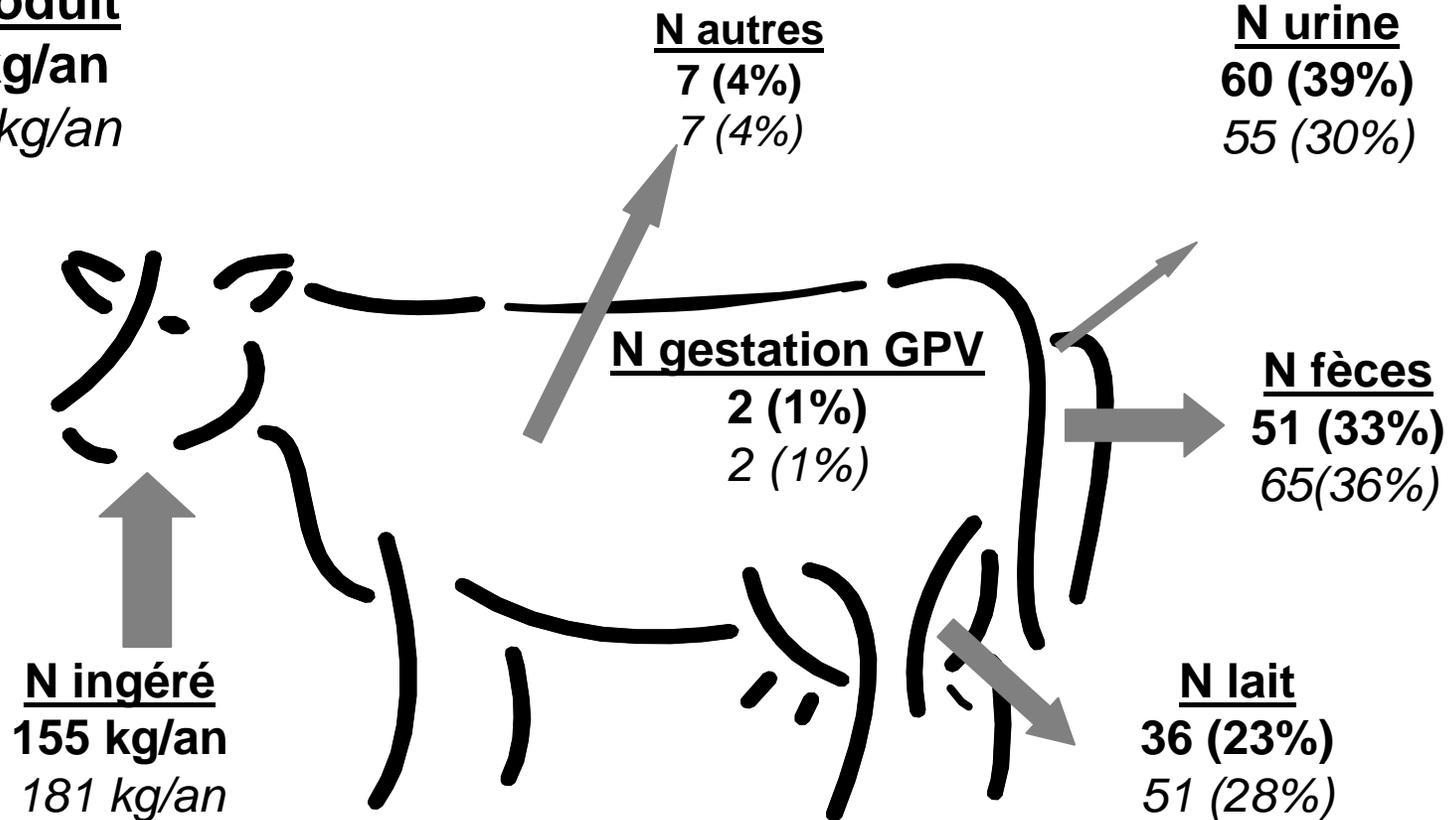


# Bilan N annuel d'une vache laitière dans un système herbager et dans un système ration complète ensilage de maïs

## Lait produit

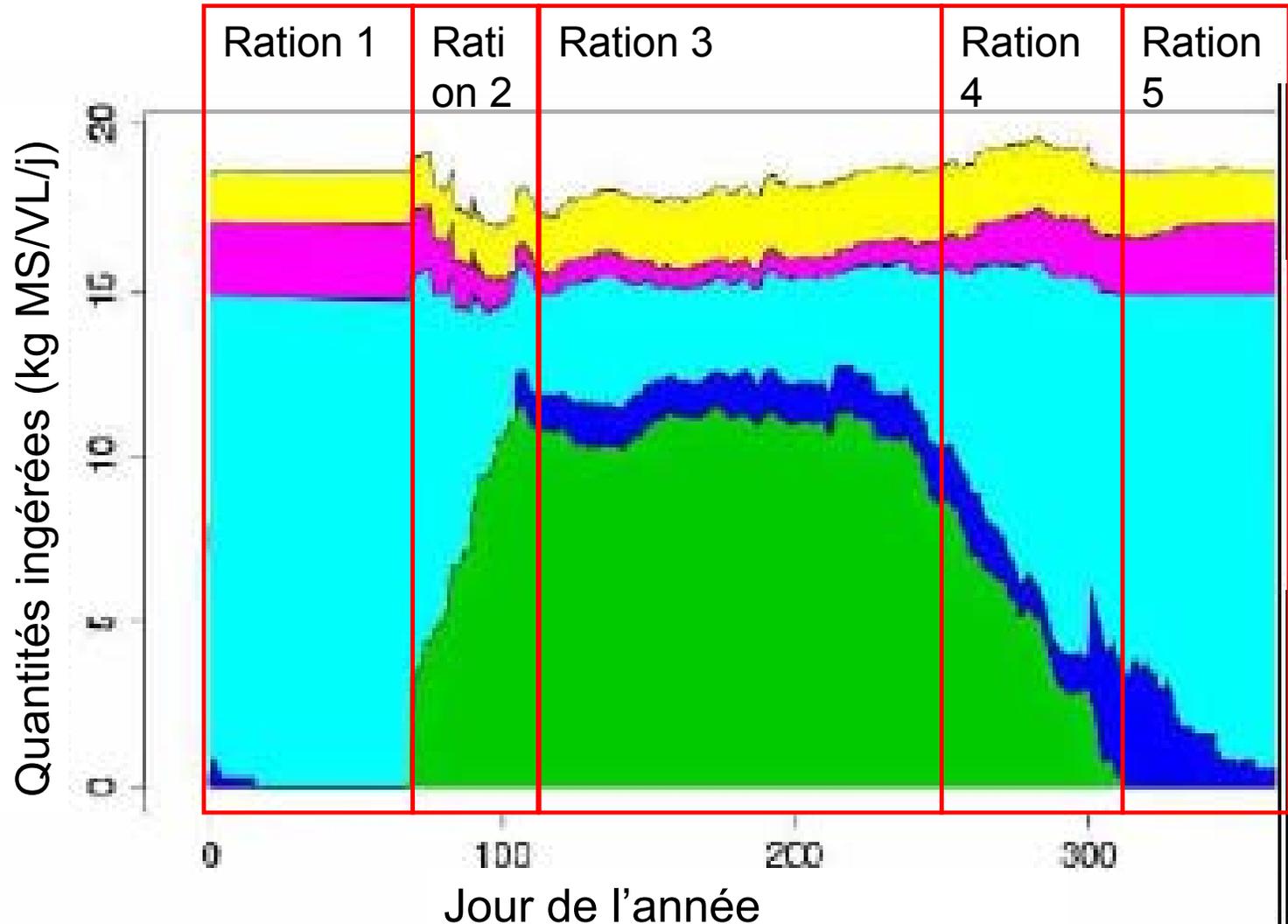
7500 kg/an

10500 kg/an



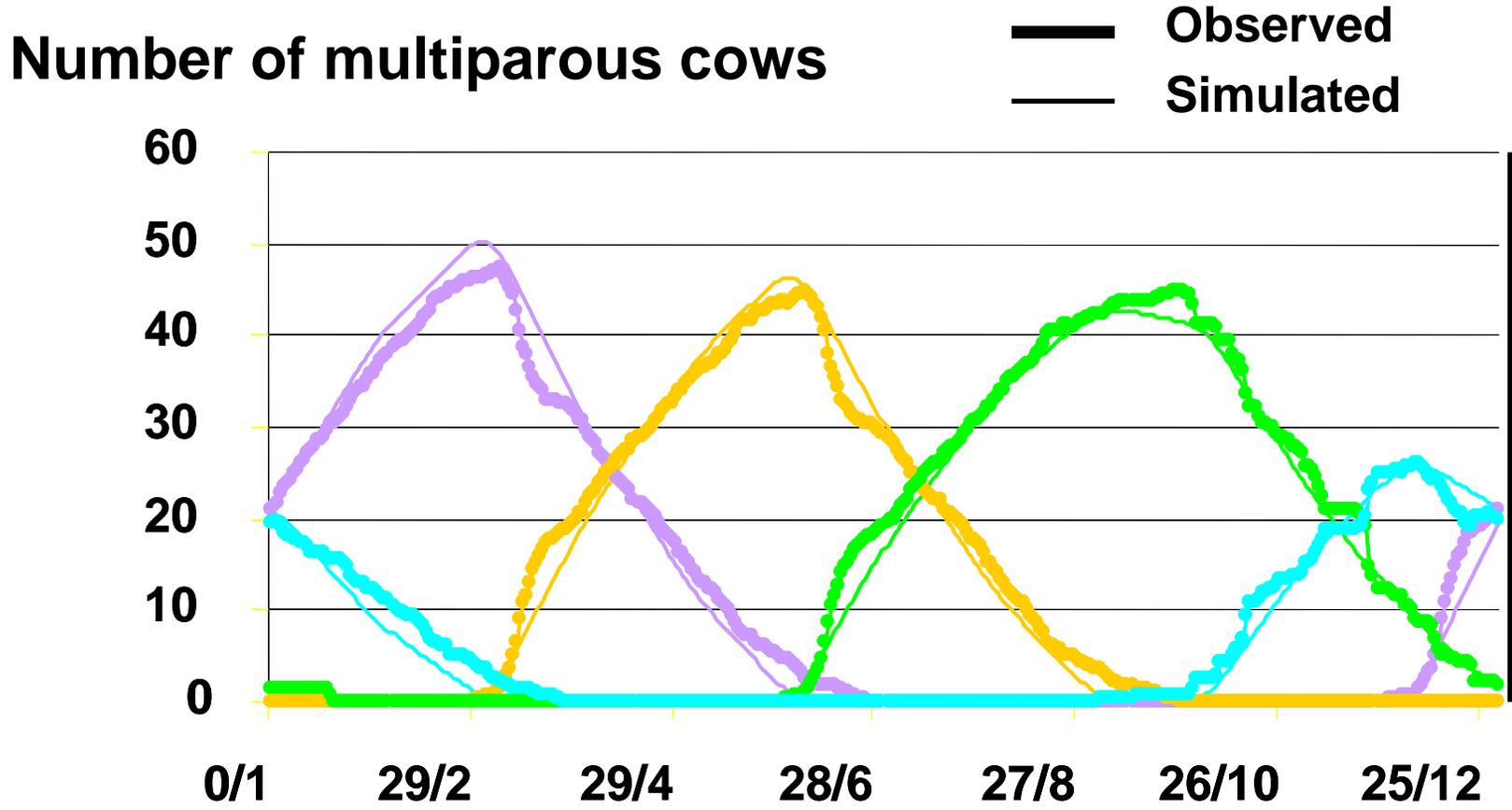
(Maxin et al, 200)

# Des calendriers compliqués d'alimentation



# Les vêlages groupés peuvent conduire à une forte saisonnalité des flux

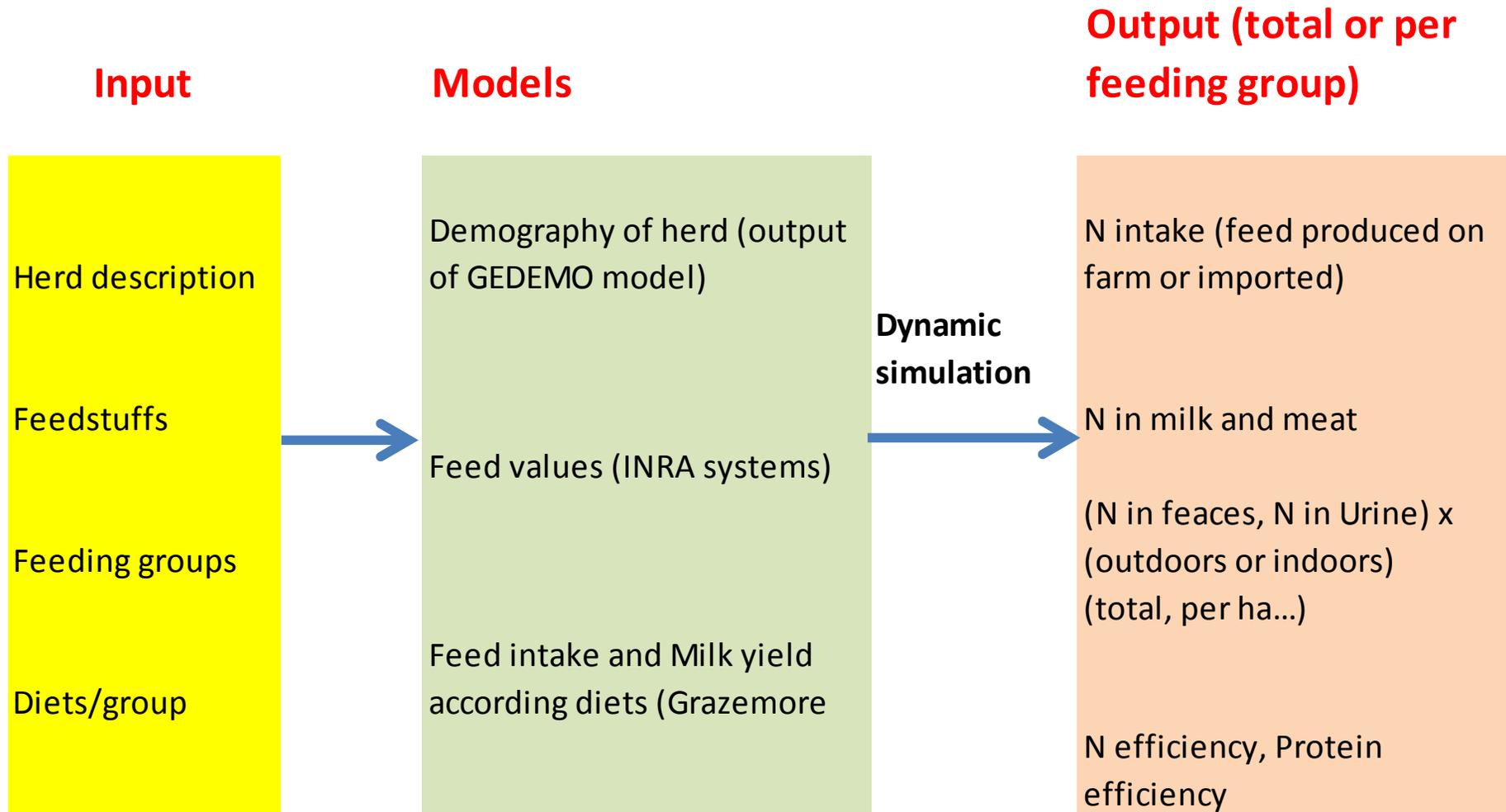
(INRA données du Pin au Haras)



**Stage of lactation**

- 0 – 3 months
- 3 – 6 months
- 6 – 9 months
- dry

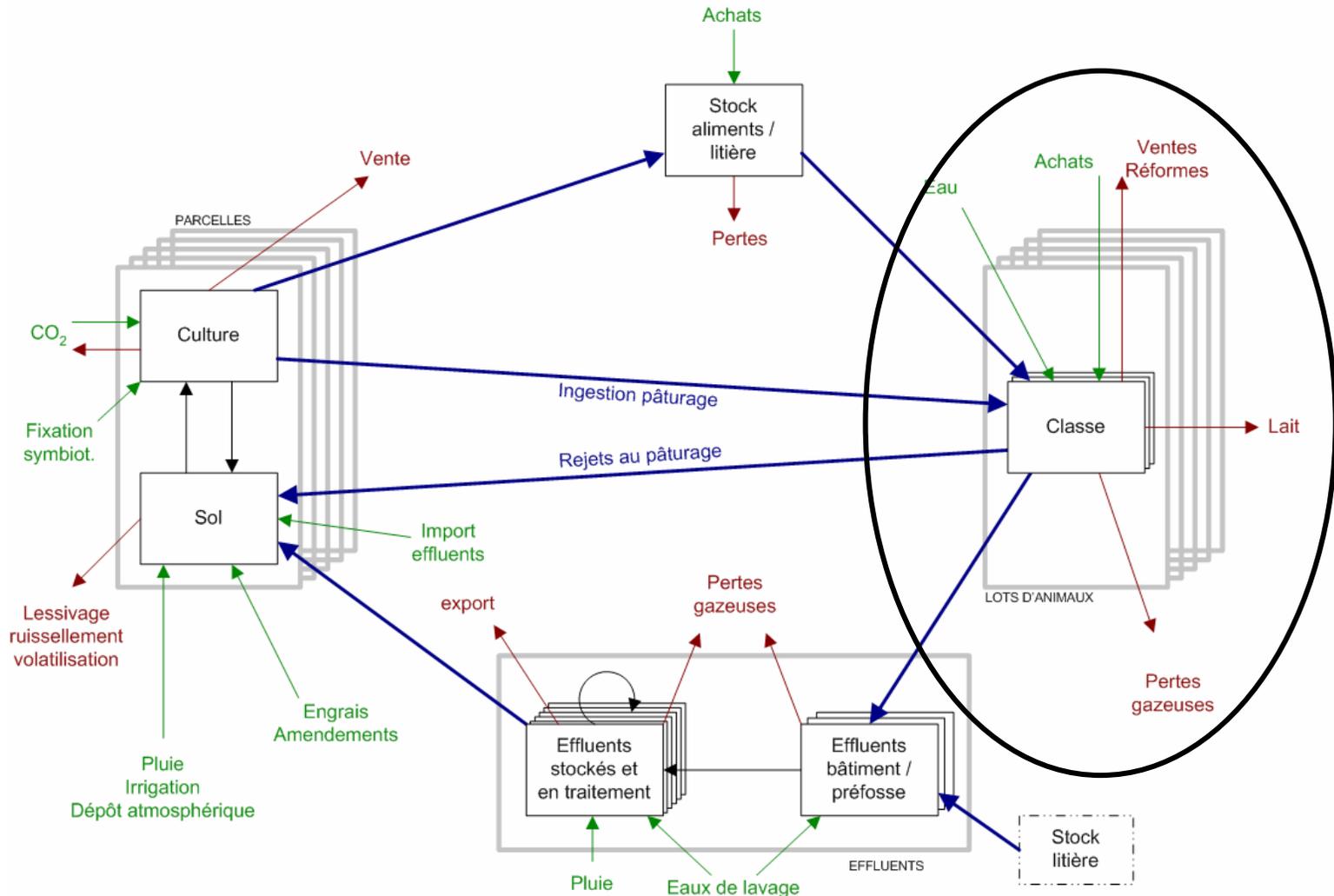
# Description générale de CowNex



# Utilisation du modèle Mélodie...

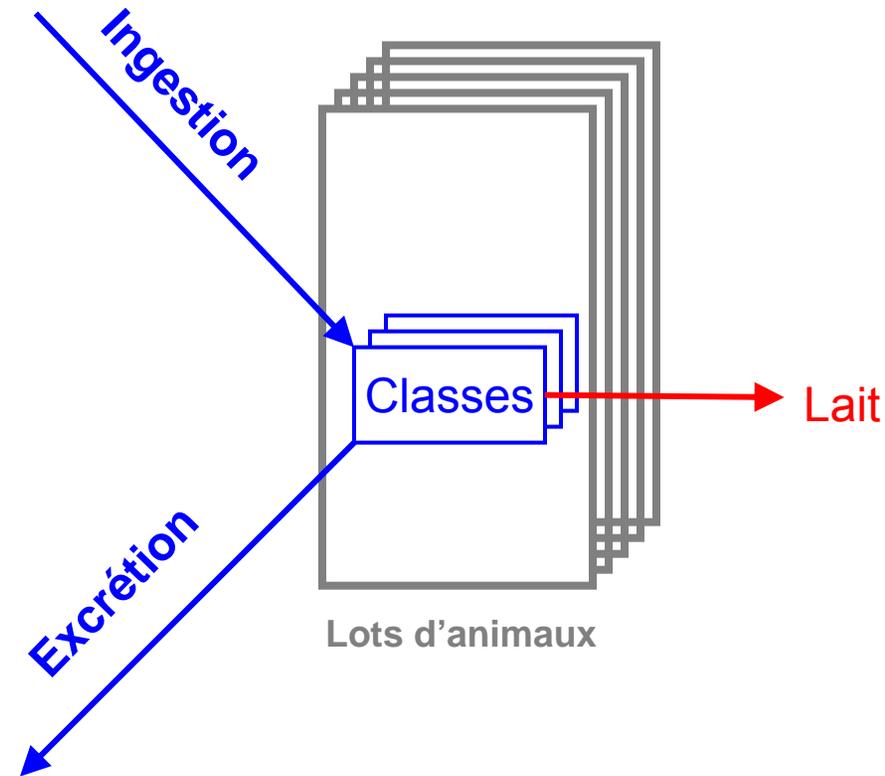
- *Rappels:*
  - Objectif du modèle: modéliser les impacts environnementaux de la conduite d'élevages bovins laitiers et/ou porcins
  - En cours de ré-écriture avec VLE dans le cadre du projet ANR ACASSYA grâce à collaboration avec E. Ramat.

# Mélodie : sous-modèles impliqués



# Mélodie : sous-modèles impliqués

- Démographie du troupeau (GEDEMO)
  - Ingestion
  - Excrétion
- une multitude de données d'entrées difficilement manipulables dans le vpz via gvle



# Définition du CDC (1)

- Quels sous-modèles de Mélodie? Durée simulation?
- Définition des types utilisateurs de l'appli : Quidam du net
- Langues de l'interface : en-fr, + si besoin
- Choix d'appli multi-utilisateurs avec stockage sur serveur données d'entrée de la dernière simulation

# Définition du CDC (2)

- Export possible des résultats au format csv sur le poste client de l'utilisateur
- Conception graphique
- Définition des sorties
- Construction du scénario d'utilisation de l'appli

# Scénario d'utilisation

Tableaux résultats ENTREES d'N				
	Aliment1	Aliment2	...	Total
Lot 1				
...				
Lot N				
Troupeau				

Tableau résultats SORTIES d'N				
	Fécès	Urine	...	
Lot 1				
...				
Lot N				
Troupeau				



# Objectif : créer une interface conviviale

- Réduire les données d'entrées:
  - pour définir le troupeau et ses individus représentants : 6 entrées de l'IHM génèrent 52 données d'entrée du vpz (d'autres données sont fixées)
- Simplifier la sélection des aliments (utilisation du modèle INRATION)
- Simplifier la création de lots et de plans d'alimentation associés
  - gérer la cohérence entre toutes les saisies

# Acteurs du projet

- **Stagiaires** (*appli web*)
  - R. Perbost, S. Thomas (ULCO)
- **Informaticiens** (*encadrants, CDC, moteur de calcul, tests unitaires, install système*)
  - C. Baratte (INRA), E. Ramat (ULCO)
- **Scientifiques** (*CDC, tests*)
  - P. Faverdin, J-L Peyraud, L. Delaby (INRA)

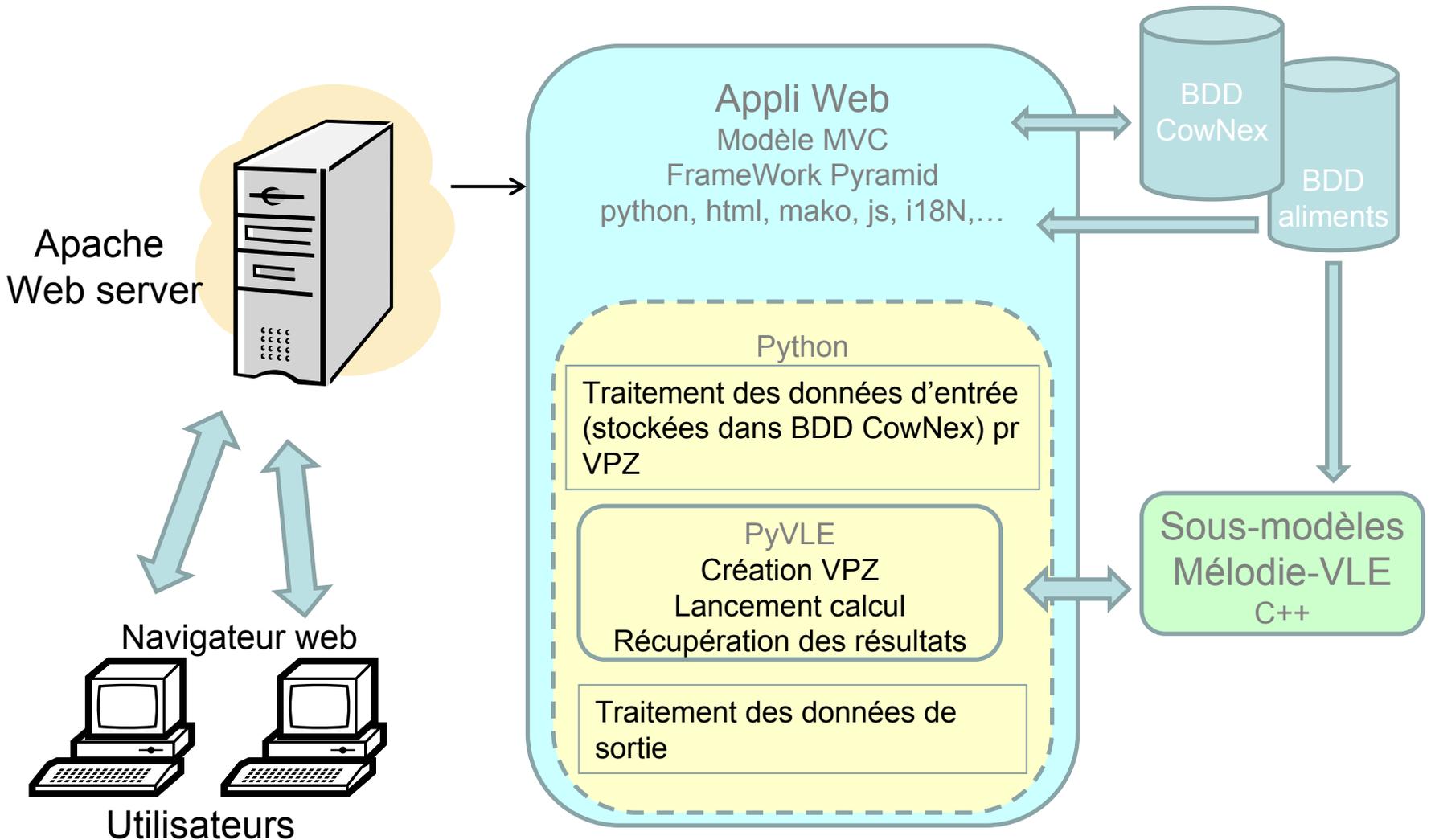
# Développement informatique(1)

- Début du projet : avril 2012
- 2 stagiaires
  - 1 travaillant sur les aspects front end (IHM)
  - 1 sur les aspects back end (communication IHM  $\Leftrightarrow$  modèle VLE, conception BDD CowNex)
- Début du stage consacré à la formation aux diverses technos choisies dont Pyramid / architecture de type MVC

# Développement informatique(2)

- Pendant ce temps, cahier des charges de l'appli écrit en interaction avec les stagiaires et les scientifiques
- Adaptation de certains modèles de Mélodie (ingestion génisses, simplification herbe pâturée, N viande)
- Durée développement appli web:
  - 11 mois hommes

# Architecture CowNex



# Mise en service

- Aujourd'hui, mise à disposition en accès restreint aux scientifiques de l'unité
- Hébergé sur serveur webrecord
- Mise en production prévue pour été 2013 pour tout public du net.
- Maintenance évolutive assurée, pour le moment, par C. Baratte

# Démo

## Live / diaporama

# Bilan/Conclusions (1)

- Développer une appli web (paramétrage de serveur apache, de base de données, notion de request, ...) ≠ développer un modèle
  - Nécessité d'avoir des personnes ressources dans ce domaine complexe au sein de RECORD
  - Créer des procédures de développement et de diffusion supplémentaires dans la charte
  - Temps de développement / maintenance non négligeable :
    -  Recours à main d'œuvre occasionnelle :
      - difficulté de recrutement CDD info,
      - pb des droits sur sources écrits par stagiaires

# Bilan/Conclusions(2)

- Nécessité d'avoir plusieurs serveurs : développement / tests / mise en production: on en a que 2
- Tester, tester, tester... 

# Bilan/Conclusions (3)

- Mode d'utilisation facile sans installation sur son poste de travail
- Utilisation d'un modèle VLE existant via la couche PyVLE
- Simplification de la saisie des données d'entrée des modèles
- Appli web = aperçu vendeur des possibilités de calculs d'un modèle VLE