

# Alimentation et définition des rations dans les exploitations laitières

Yves Beckers

Unité de Zootechnie

Gx-ABT



# Objectifs du cours

- Comprendre les bases du rationnement
- Se familiariser avec les notions
  - VEM
  - DVE
  - OEB
- ... en 30 minutes !

# Une ration, c'est ...

- Pour un nutritionniste
  - Fournir via l'alimentation les nutriments nécessaires à la synthèse du lait par la glande mammaire
- Pour un agriculteur
  - Transformer au mieux les aliments disponibles sur l'exploitation en lait commercialisable
- Du nutriment à l'aliment ...
- ... de l'aliment au nutriment

# Une ration, c'est ...

- Du nutriment à l'aliment ...
  - Quantité de lait et composition : L4
  - Mécanismes de l'ingestion
  - Mécanismes de la digestion et du métabolisme
- De l'aliment au nutriment ...
  - Type(s) de vaches : poids vif, L4, stade de lactation, note d'état corporel, ...
  - Types et quantités d'aliments : fourrages, concentrés, coproduits, ...

# Une ration, c'est aussi ...

- Facteur important du revenu
- Maximiser ou optimiser le lait
  - Par vache vs sur l'exploitation vs jour de vie
  - A l'herbe vs concentré
    - A base de cellulose digestible vs amidon
  - Par rapport aux rejets
    - N, P, GES, méthane, ...
  - Par rapport à la santé, à la reproduction des vaches
  - ...

# Une ration, c'est principalement ...

- Réaliser l'adéquation entre les besoins des animaux et les apports des aliments
  - Besoins
    - Règles du vivant
    - Règles relativement constantes en moyenne
  - Apports
    - Fonction de l'exploitation et des choix de l'exploitant
    - Aliments très variables dans le temps et l'espace

# Mécanismes de l'ingestion

- Quelle quantité mange une vache sur une journée et pourquoi ?
  - Capacité d'ingestion d'une vache
  - Ingestibilité des aliments

# Capacité d'ingestion d'une vache

- Deux facteurs principaux :
  - Son besoin en énergie
  - La taille de son rumen
- Besoin en énergie
  - Poids vif de la vache : besoin d'entretien
  - Quantité de lait et taux de matières utiles : besoin de production
  - Son état d'engraissement : modulation positive à négative



# Capacité d'ingestion d'une vache

- Deux facteurs principaux :
  - Son besoin en énergie
  - La taille de son rumen
- La taille de son rumen
  - Poids vif de la vache
  - Stade physiologique ou stade de lactation

# Capacité d'ingestion d'une vache

- Deux facteurs principaux :
  - Son besoin en énergie
  - La taille de son rumen
- Modèles mathématiques
- Une vache capable de manger 20 kg de MS/jour peut-elle manger :
  - 20 kg de MS d'herbe fraîche ?
  - 20 kg de MS d'ensilage d'herbe ?
  - 20 kg de MS d'ensilage de maïs ?
  - ...

# Succession des repas

- Nouveau repas
  - Besoin énergétique non couvert : souvent le cas !
  - Place dans le rumen
    - Les particules disparaissent du rumen
    - Les particules quittent le rumen
- Vitesse et amplitude de la digestion
  - Sucre > amidon >> cellulose digestible >>> cellulose non digestible
  - Concentré > fourrage
- Taille et densité des particules
  - Taille ↕ densité des particules
  - Sucre > amidon >> cellulose
  - Concentré > fourrage

# Succession des repas

- Vitesse et amplitude de la digestion
- Taille et densité des particules
- Système des Unités d'encombrement
  - 1 kg de MS aliment A  $\neq$  1 kg de MS aliment B
  - UEL : 20 par jour pour une vache laitière
    - Soit 18 kg MS herbe à 1,11 UEL/kg MS
    - Soit 15 kg MS d'ensilage d'herbe à 1,33 UEL/kg MS
    - Soit 16 kg MS d'ensilage de maïs à 1,25 UEL/kg MS
  - Modèle mathématique (cf. INRA 2007)
- Système de la valeur de structure

# Effet du concentré sur l'ingestion du fourrage : notion de substitution

- Vache laitière
  - CI = 20 UEL
  - Soit 15 kg MS d'ensilage d'herbe à 1,33 UEL/kg MS
  - Ingestion fourrage si distribution de 1 kg MS de froment aplati ?
- Ingestion fourrage = 15 – 1 = 14 kg MS ?
  - Vitesse de digestion et caractéristiques des particules
- $UEL_{\text{ration}} = \Sigma\{UEL_{\text{fourrage}} + UEL_{\text{concentré}}\}$ 
  - UEL concentré
    - Non mesurable par la voie classique
    - Fonction du fourrage qu'il remplace
  - $UEL_{\text{concentré}} = UEL_{\text{fourrage}} \times Sg$ 
    - Sg varie de 0,3 à 0,7 (en moyenne)
    - Sg ↑↑ VEM<sub>fourrage</sub> et quantité de concentré
    - Modèles mathématiques (cf. INRA 2007)
    - Si Sg = 0,5
      - UEL concentré = 1,33 x 0,5 = 0,67/kg MS
      - Fourrage = (20 – 0,67 x 1)/1,33 = 14,53 kg MS
      - Fourrage + concentré = 15,2 kg MS

# Besoins et apports en énergie

- VEM : « *voedereenheid melk* »
  - Glucose + ATP au niveau cellulaire
- Animal : besoin
  - Entretien : 5264 VEM/vache laitière de 620 kg
  - Lait : ± 442 VEM/kg L4
  - Formules simplifiées et complètes
- Aliments : apports
  - Sucre > amidon >> cellulose >>> minéraux
  - Concentré > fourrage
    - Produits herbagers ⇨ avec cellulose ⇨
    - Maïs ensilage ⇨ avec amidon ⇨
    - Pulpes surpressées = ± constant
  - Digéré dans le rumen vs intestin
  - Tables alimentaires et analyses

# Besoins et apports en protéines

- DVE : « *Darmverteerbaar eiwit* »
  - $\Sigma$  acides aminés digérés dans l'intestin grêle
  - 20 AA différents dont  $\pm$  10 essentiels
- Animal : besoin
  - Entretien : 116 g DVE/vache laitière de 620 kg
  - Lait :  $\pm$  52 g DVE/kg L4
  - Formules simplifiées et complètes
- Aliments : apports
  - Alimentaires + microbiens – pertes endogènes
  - $DVE \neq X \times MAT \neq Y \times PBD$  ou  $MAD \neq Z \times PDI$
  - Tables alimentaires et analyses
  - Aliments riches en DVE
    - Riches en protéines non dégradables : by-pass
    - Riches en MOF : synthèse microbienne
    - Très digestibles : moins de pertes endogènes

# Besoins du rumen

- Azote et énergie pour les microorganismes
  - NH<sub>3</sub> et MOF pour la synthèse microbienne
  - OEB : « *Onbestendige eiwit balans* »
    - « NH<sub>3</sub> – MOF »
  - Valeur cible > 0 g/jour chez la vache laitière
- Structure chimique et physique
  - Limite l'ingestion mais favorise la rumination
  - Rumination
    - Salivation : pH du rumen
    - Réduction de la taille des particules
  - Valeur cible : de l'ordre de 1/kg MS chez la vache laitière selon le système belge



# Pratique du rationnement

- Période de stabulation rationnement collectif
  - Vache représentative : vache standard
    - Poids, L4, 3 ou 4<sup>ème</sup> lactation, CI max
  - Besoins de l'animal : VEM, DVE, Ca, P, VS, UEL
    - Ration équilibrée pour X kg de lait en libre service
  - Fourrages disponibles et qualité(s)
  - Apports par les fourrages
  - Dimensionnement des concentrés d'équilibre (aliments simples vs composés)
  - Vérifications individuelles et corrections si besoin
  - Concentrés de production pour les vaches qui le méritent

# Conclusions

- Des recettes culinaires à ...
- ... la science de l'alimentation et la nutrition de la vache laitière