

Université
de Liège



L'équilibre des rations alimentaires des bovins wallons, pistes d'amélioration de l'efficacité azotée

Yves Beckers

Gembloux Agro-Bio Tech

Unité Zootechnie – Département des Sciences agronomiques

Peyresq Mai 2012



Une ration, c'est ...

● Pour un nutritionniste

- Fournir via l'alimentation les nutriments nécessaires à la vie, la production, les activités physiques des animaux

● Pour un agriculteur

- Transformer au mieux les aliments disponibles sur l'exploitation en produits commercialisables

● Du nutriment à l'aliment ...

● ... de l'aliment au nutriment

Une ration, c'est principalement ...

● Réaliser l'adéquation entre les besoins des animaux et les apports des aliments au moindre coût

– Besoins

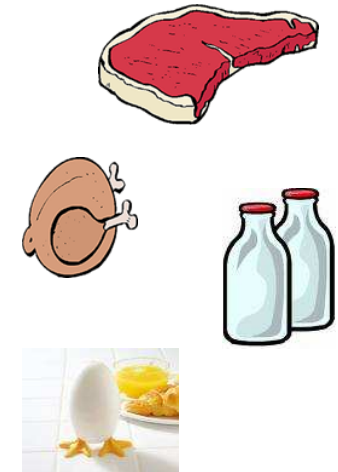
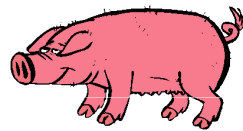
- Règles du vivant
- Règles relativement constantes en moyenne selon la catégorie animale
- Par jour ou par kg MS (*ad libitum*)
- L'animal et son rumen

– Apports

- Fonction de l'exploitation et des choix de l'exploitant
- Aliments très variables dans le temps et l'espace

Nutrition animale

Cycle biologique de transformation

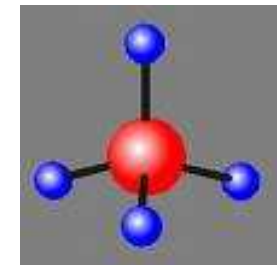
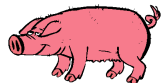


Nutriments
Digestibilités
Valeur alimentaire

Axe 1

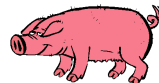
Nutrition animale

● Cycle biologique de transformation



Nutrition animale

Cycle biologique de transformation



Efficienc

Rejets

Environnement

Axe 2



Rejets azotés

Efficienc e azotée

- N ingéré – N rejeté = N retenu (GQM) ou exporté (lait, viande, veau)
- Vache adulte tarie non gestante : 0 %
- Vache laitière : 20 – 30 %
 - Charge polluante : 90 kg N/an en Belgique
- Taurillon intensif viande : 20-35 %
 - Charge polluante : 40 kg N/an en Belgique

Formes azotées rejetées

● **Matières fécales : protéines, acides nucléiques, ammoniac**

– Causes digestives

- Fraction indigestible des aliments
- Fonctionnement du tube digestif

● **Urines : urée**

– Causes métaboliques

- Carence en énergie ou excès de protéines digestibles
- Profil en acides aminés non adéquat

● **Potentiel de nuisance variable**

- 60 à 75 % de l'N excrété sont transformés en ammoniac durant le stockage (dont 25 à 40 % sont volatilisés)

Réduction des rejets azotés

- Extensification vs intensification
 - Dilution des rejets sur l'espace
 - Externalisation de nos pollutions
- Réduction de l'N ingéré par les animaux
 - Avec réduction des performances
 - Sans réduction des performances
 - Réduction des pertes fécales
 - Réduction des pertes urinaires

Réduction des rejets azotés

● Pertes fécales

– Travailler la digestibilité des rations

- Fourrages
- Concentrés

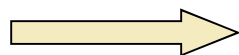
● Pertes urinaires



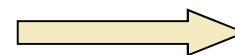
Digestion de l'azote

Systeme des MAD ou PBD

MAT



MAD



MAND

- Systeme ancien et simple

- Defauts

- 1 seul compartiment

- Pas d'infos sur la nature de l'N et le site de digestion

- 35 g MAND/kg MS pour tous les aliments !

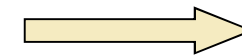
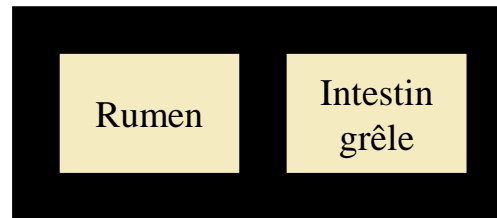
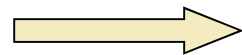
- Validite

- Performances faibles a moyennes

- Peu ou pas d'N non proteique

Systeme des DVE (ou PDI)

Composés
N



Σ AA digérés

● Système plus dynamique

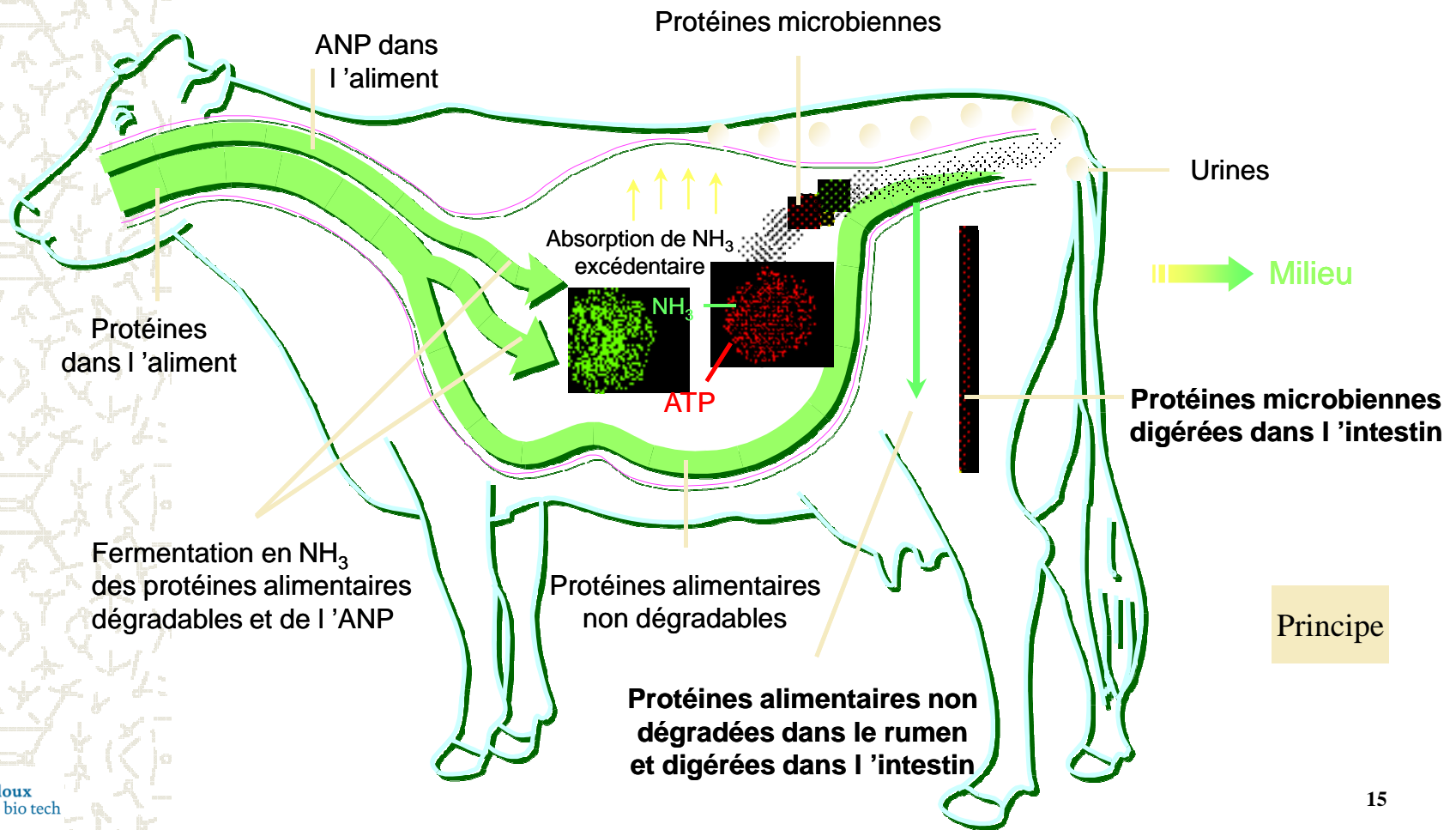
● Avantages

- 3 compartiments : animal – rumen – intestin grêle
- Infos sur la nature de l'N et le site de digestion
- Apports et besoins = acides aminés digestibles

● Validité

- Tous les ruminants
- Rations avec de l'N non protéique

Digestion des matières azotées



Principe



Systeme des DVE (ou PDI)

- Protéines vraies digérées dans l'intestin grêle
 - Composante alimentaire
 - Composante microbienne
- Pertes de protéines endogènes
- Systeme bien documenté
 - Règles biologiques moyennes

Réduction des rejets azotés

● Pertes fécales

– Travailler la digestibilité des rations

- Fourrages
- Concentrés

● Pertes urinaires



Réduction des pertes urinaires

- Axe 1 : apports en acides aminés digestibles
- Axe 2 : besoins en acides aminés digestibles
- Axe 3 : alimentation azotée du rumen



Alimentation azotée : axe 1

- Devenir des matières azotées alimentaires dans le tube digestif
 - Nombreux travaux dont :
 - Beckers *et al.*, 1995. *Journal of Animal Science* 73:220
 - Beckers *et al.*, 1996. *Animal Feed Science and Technology* 61:305
- Mécanismes complexes simplifiés dans les systèmes d'évaluation de la valeur protéique des aliments

Alimentation azotée : axe 2

- **Besoins en acides aminés des ruminants**
 - Notion de protéine idéale (idem porcs et volailles)
 - Taurillon BBBc
 - Froidmont *et al.*, 2000. *Journal of Animal Science* 78:233
 - Froidmont *et al.*, 2002. *Canadian Journal of Animal Science* 82:95
 - Documentés chez la vache laitière
- **Satisfaction des besoins en acides aminés du ruminant**
 - Protéosynthèse microbienne : 150 g protéines/kg MOF
 - Composante alimentaire : fonction de l'axe 1
 - Complémentation (by-pass alimentaire)
 - **Acides aminés libres : importance du by-pass (Lys et Met)**
 - Froidmont *et al.*, 2002. *Reproduction Nutrition Développement* 42:537



Alimentation azotée : axe 3

● Alimentation du rumen

- Aspects énergétiques
- Aspects azotés

Principes de l'alimentation du rumen

Pulpes de bet.

T. soja

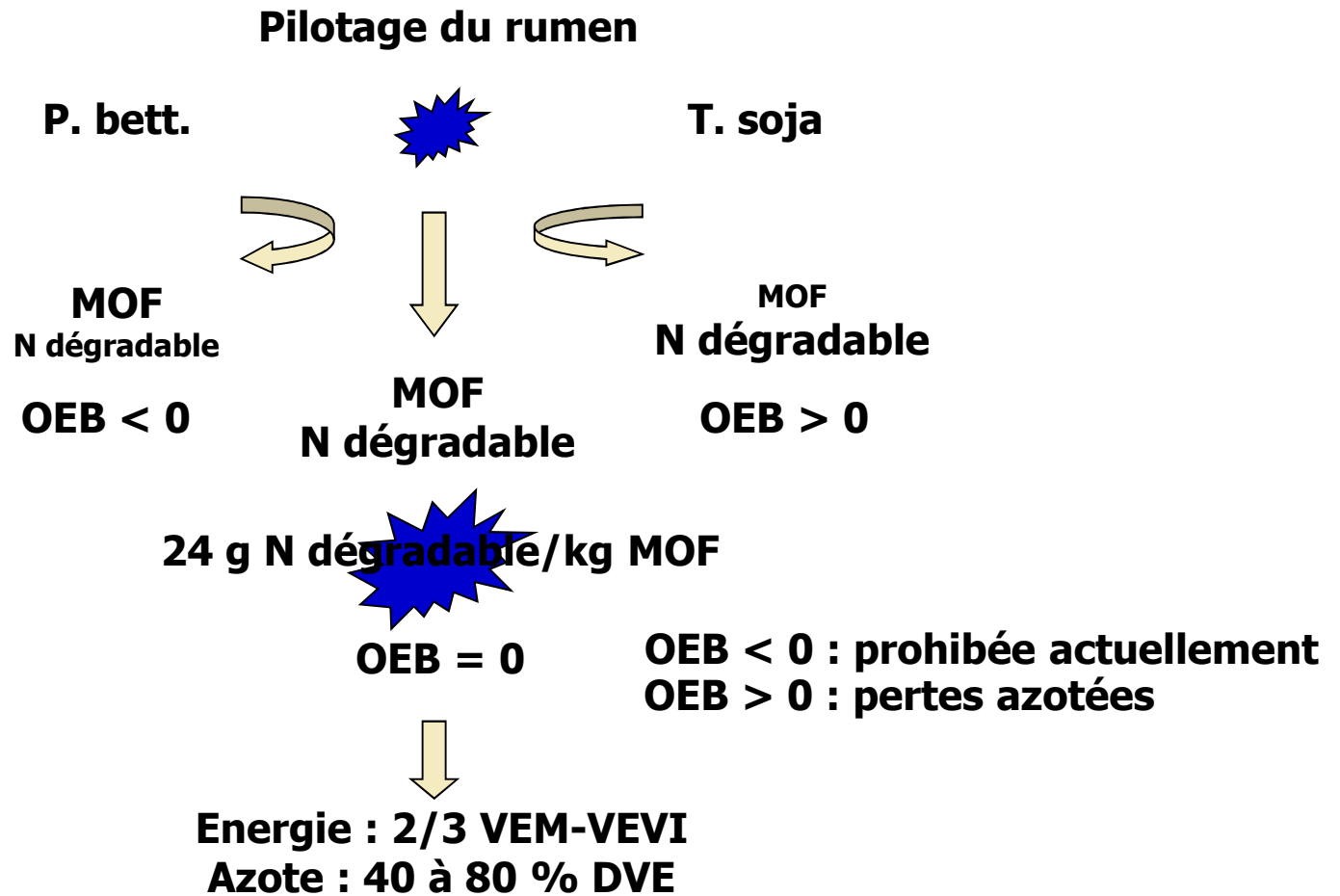
X % P. bet.
Y % de T. soja

Objectifs de production
Energie : VEM-VEVI
Azote : DVE

Pilotage du rumen

Energie : 2/3 VEM-VEVI
Azote : 40 à 80 % DVE

Pilotage du rumen



Et dans la pratique ...

- Excès d'OEB fréquents
 - Tradition
 - « Effet nitrate »
 - Effets protéines sur les performances
 - Réalité des fourrages
 - Paradoxe de l'herbe fraîche et conservée...
 - Pratique de la complémentation énergétique
 - Aliments à OEB négatif
 - Capacité des animaux à gérer les excès

Et dans la pratique ...

● Excès de DVE fréquents

- Tradition
 - **Qualité d'un aliment = teneur en MAT !**
- Effets protéines sur les performances
 - **Vache laitière en début de lactation**
- Sécurité contre l'acidose
 - **Néoglucogenèse à partir des acides aminés**
- Sécurité contre une carence en un AA essentiel
- Capacité des animaux à gérer les excès
- Effet « tourteau de soja »



Pistes d'améliorations

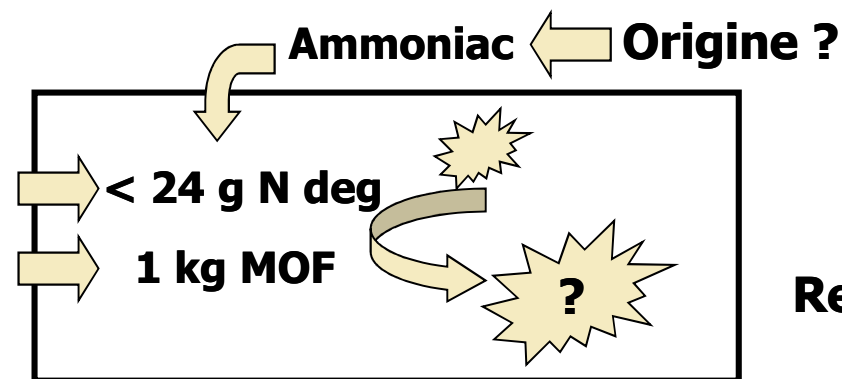
- **Respects des besoins des animaux**
 - Normes DVE/VEM-VEVI
 - Maximum X g DVE/kg VEM-VEVI selon la catégorie animale
- **Détermination précises des valeurs alimentaires des fourrages**
- **Qualité des fourrages**
 - Fourrages cueillis vs cultivés
 - Masse vs qualité

Pistes d'améliorations

- Capacité d'ingestion des animaux
 - Sélection
 - Sous valorisation des fourrages
- Valeurs OEB des rations
 - Vaches allaitantes : $OEB < 0$
 - Taurillons à l'engraissement : $OEB < 0$
 - Vaches laitières : $OEB > 0$ mais le plus bas possible

Régime à valeur OEB négative

Régime à OEB < 0



Pool endogène
30 à 50 g N/j

~~Rejetés dans les urines~~

OEB = +15

Ret N : 55 g/j

- Ingéré : 190 g

- Recyclage : - 20 g

- Ret. N : 29 %

- Rejets : 135 g

OEB = 0

Ret N : 55 g/j

- Ingéré : 170 g

- Recyclage : 0 g

- Ret. N : 32 %

- Rejets : 115 g

OEB = -15

Ret N : 55 g/j

- Ingéré : 150 g

- Recyclage : 20 g

- Ret. N : 37 %

- Rejets : 95 g

Alimentation azotée : axe 3

- Synchronisation des apports azotés et énergétiques au niveau du rumen
 - Systèmes de stockage de l’N excédentaire peuvent être activés chez l’animal
 - Valkeners *et al.*, 2004. *Journal of Animal Science* **82**: 1818.
 - Valkeners *et al.*, 2006. *Journal of Animal Science* **84**: 877.
- Recyclage N chez le ruminant
 - Valkeners *et al.*, 2008. *Journal of Animal Science* **86**: 680.

Conclusions

- Réduite l'N ingéré par nos animaux en maintenant leurs performances
 - Combattre :
 - Les croyances : « l'effet tourteau de soja »
 - Les recettes universelles
 - Règles du vivant \pm documentées
- Réalité de la pratique
- Quels indicateurs ?