

Alimentation de la vache laitière



formation préparée dans le cadre du partenariat



Viện Chăn Nuôi – CIRAD
dispositif PRISE

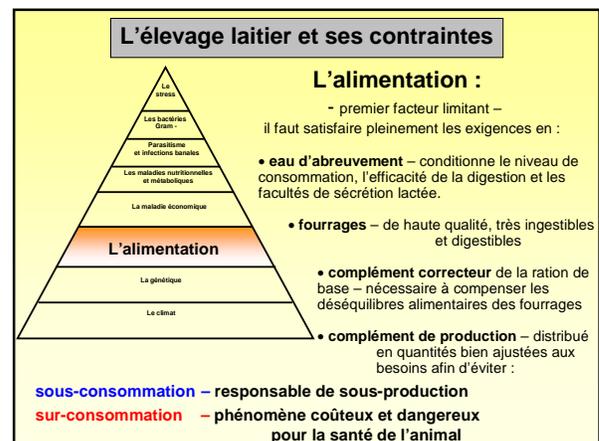
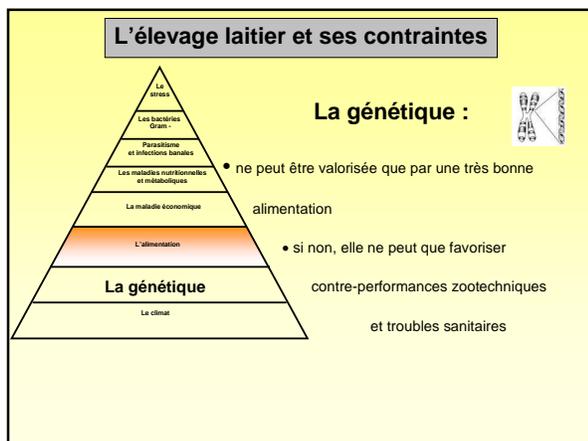
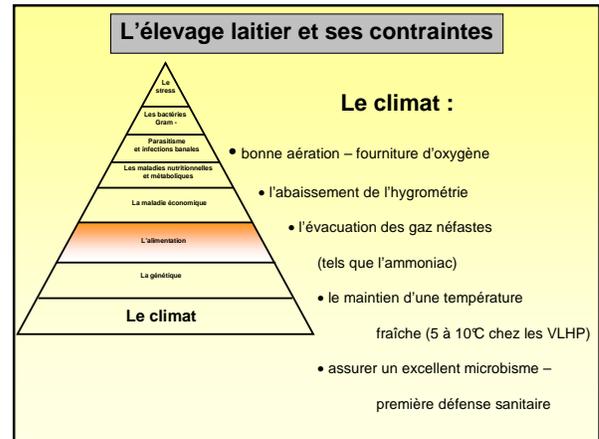
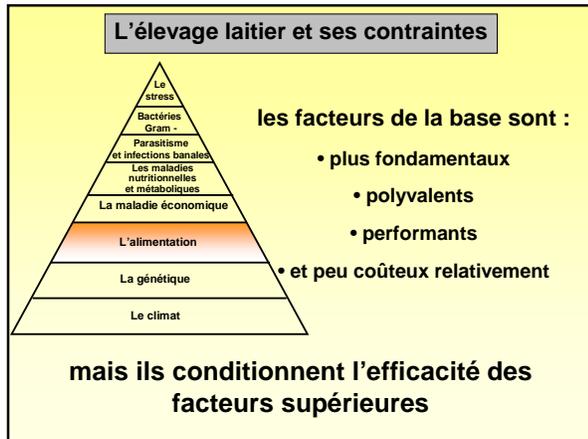


Dr. Paulo SALGADO

Plan de l'exposé



- L'élevage laitier et ses contraintes
- L'importance de l'alimentation dans l'élevage laitier
- Les particularités digestives de la vache laitière
- Les cultures fourragères
- Le rationnement alimentaire de la vache laitière
- Les notes d'état corporel
- L'effet de l'alimentation sur la lactation et sur la qualité du lait
- L'effet de l'alimentation sur la santé de la vache laitière



L'élevage laitier et ses contraintes

La maladie économique :
- ressort souvent directement d'une erreur alimentaire –

- **sous-production** – première manifestation. La perte d'un litre de lait au pic de lactation correspondrait à environ 200 litres sur l'ensemble de la lactation
- **baisse de fécondité** – laisser passer une chaleur sans obtenir la fécondation à la période souhaitable pour celle-ci (80-90 jours après vêlage) ⇒ perte financière
- **résistance moindre des animaux** – aux troubles organiques avec complications infectieuses ou parasitaires, aggrave les déficits zootechniques et précipite les réformes précoces

L'élevage laitier et ses contraintes

Les maladies nutritionnelles et métaboliques :
- un degré plus grave de l'erreur alimentaire –

Les troubles peuvent être tardifs, peu spécifiques et souvent de nature plurifactorielle

Exemples :

- stéatose hépatique
- cétose
- infertilité
- acidose
- fourbure
- mammites
- etc...

L'élevage laitier et ses contraintes

Parasitisme et infections banales :
(notamment germes Gram +)

Favorisés plus généralement par toute malnutrition telle que :

- déficit azoté
- carences en Mg, Zn, vitamine A, sélénium, vitamine E

L'élevage laitier et ses contraintes

Les bactéries Gram – (comme les salmonelles) et les virus :

Ont généralement un pouvoir pathogène suffisant pour s'installer même sur un terrain fort (bonne alimentation)

Mais celle-ci peut renforcer immunité et la résistance au stress

L'élevage laitier et ses contraintes

Le stress :

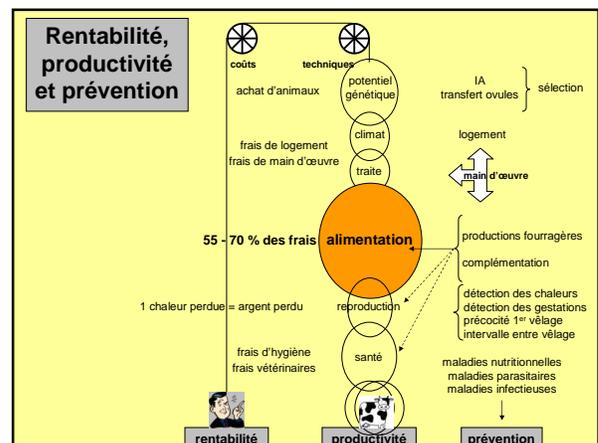
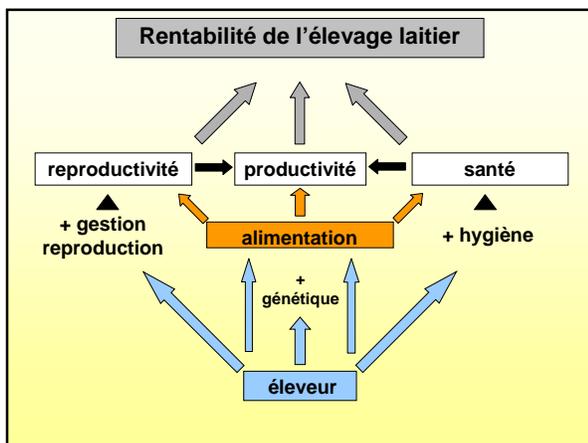
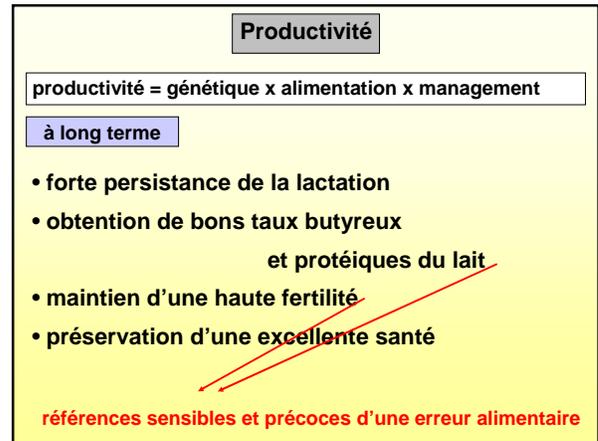
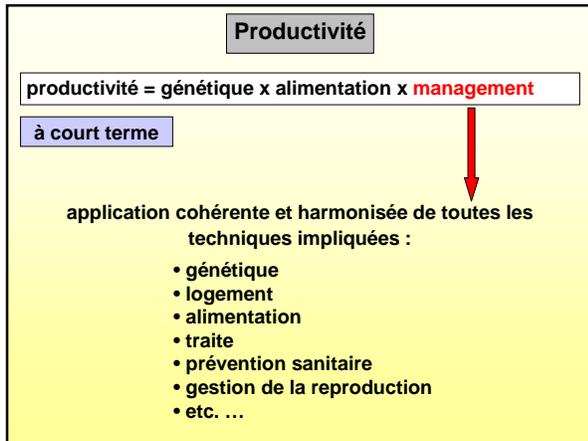
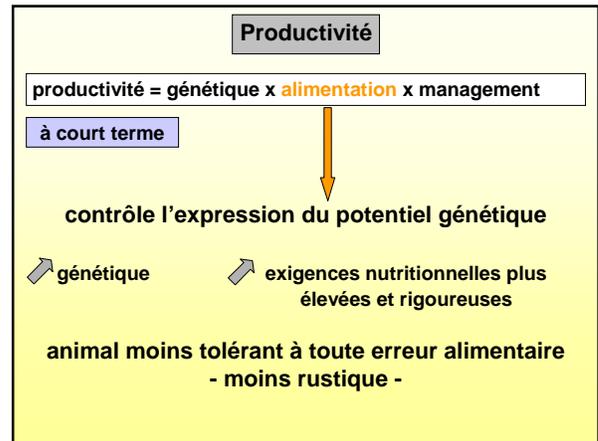
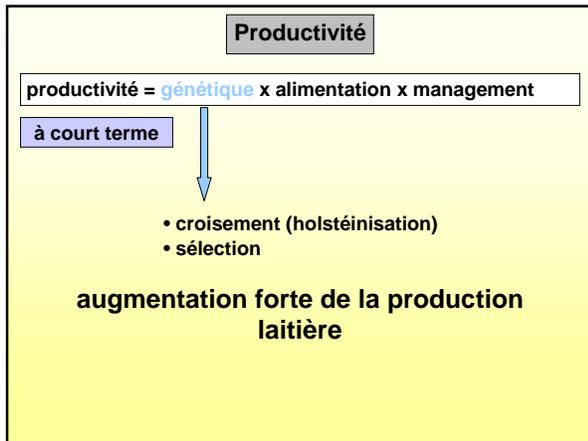
Peut résulter d'erreurs dans la conduite du rationnement

Exemples :

- changement brutal de régime
- troubles digestifs
- intoxications ammoniacales

Plan de l'exposé

- L'élevage laitier et ses contraintes
- L'importance de l'alimentation dans l'élevage laitier
- Les particularités digestives de la vache laitière
- Les cultures fourragères
- Le rationnement alimentaire de la vache laitière
- Les notes d'état corporel
- L'effet de l'alimentation sur la lactation et sur la qualité du lait
- L'effet de l'alimentation sur la santé de la vache laitière



Rentabilité, productivité et prévention

La productivité dépend de la mise en jeu cohérente et compétente des différentes techniques qui interviennent solidairement

exemple : les maillons d'une chaîne \Rightarrow le plus faible est le facteur limitant de la réussite globale. C'est le facteur limitant qu'il faut détecter et corriger pour un maximum d'efficacité

l'équilibre des différents facteurs de production est le meilleur garant de l'efficacité de l'ensemble

alimentation place primordiale :

- dans le coût total de production
- répercussions sur la productivité, reproduction, qualité des produits, prévention sanitaire

la pathologie dominante est représentée par des troubles de la reproduction, des mammites, des accidents digestifs ou d'origine digestive. Elle semble généralement en rapport avec une mauvaise maîtrise des techniques d'élevage et particulièrement avec des **erreurs d'alimentation (rationnement)**

reproduction

santé

Plan de l'exposé



- L'élevage laitier et ses contraintes
- L'importance de l'alimentation dans l'élevage laitier
- Les particularités digestives de la vache laitière
- Les cultures fourragères
- Le rationnement alimentaire de la vache laitière
- Les notes d'état corporel
- L'effet de l'alimentation sur la lactation et sur la qualité du lait
- L'effet de l'alimentation sur la santé de la vache laitière

Particularités digestives de la vache laitière



Celle-ci se caractérise par une **prédigestion fermentaire**, obligatoire, prioritaire et très efficace \Rightarrow permet aux ruminants d'utiliser les fourrages et autres aliments riches en cellulose

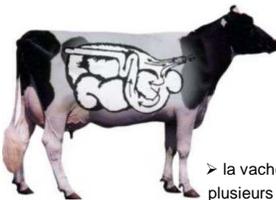
Les organes du tube digestif – leur fonctions

1. Bouche

- rumination et production de salive -

- réduction de la dimension des particules \Rightarrow facilite l'attaque de la fibre pendant la fermentation microbienne
- production de 160 à 180 litres de salive lorsque la vache mastique entre 6 et 8 heures par jour
- production de tampons dans la salive (bicarbonates et phosphates) \Rightarrow neutralisent les acides produits par la fermentation microbienne \Rightarrow favorisent la digestion des fibres et la croissance microbienne grâce au maintien d'une acidité neutre dans le rumen

Rumination



- les aliments que consomme la vache se présentent souvent sous forme de **longues particules** qui sont de trop grande taille pour que les bactéries du rumen puissent les digérer complètement
- la vache les **régurgite** donc pour les mastiquer plusieurs fois jusqu'à ce que les particules soient suffisamment petites
- la **salive** joue aussi un rôle important car elle fournit des éléments utilisés par les bactéries du rumen

- pendant la rumination, la production de la salive peut atteindre 1 litre à toutes les 3 - 4 minutes
- la production de la salive dépasse 160 litres par jour
- une vache peut mastiquer de 50 à 70 fois par minute et pendant 10 à 12 heures par jour, soit 40 000 à 45 000 mouvements de mâchoire par jour

Les organes du tube digestif – leur fonctions



2. Réticulo-rumen

- fermentation -

- cuve à fermentation (130 à 180 litres) dans la partie antérieure du tube digestif, avant les zones d'intense résorption
- rétention de longues particules fibreuses qui stimulent la rumination et la salivation
- activité microbienne intense qui conduit à la production d'acides gras volatils (AGV) qui sont des produits terminaux de la fermentation des sucres et à la production d'une masse microbienne riche en protéine
- absorption des AGV à travers la paroi du rumen. Les AGV sont utilisés comme source d'énergie dans les cellules du corps ainsi que pour la synthèse du lactose, des protéines et de la matière grasse trouvés dans le lait.

Les organes du tube digestif – leur fonctions



3. Omasum - recyclage de certains nutriments -

- absorption de l'eau, du sodium, du phosphore et des AGV.



4. Abomasum - digestion acide -

- sécrétion de l'acide chlorhydrique et de nombreuses enzymes digestives
- digestion de protéines qui ont échappés à la fermentation ruminale
- digestion des protéines bactériennes produites dans le rumen (0.5 à 2.5 kg par jour)

Les organes du tube digestif – leur fonctions



5. Intestin grêle - digestion et absorption -

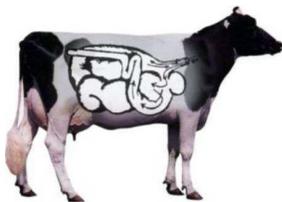
- sécrétion d'enzymes digestives par la paroi de l'intestin et le pancréas
- digestion enzymatique des hydrates de carbone, des protéines et des lipides
- absorption de l'eau, de minéraux et des produits de la digestion intestinale (glucose, acides aminés et acides gras)



6. Cæcum - fermentation - et gros intestin - formation de fèces -

- fermentation, par une population bactérienne, des produits de la digestion intestinale non absorbés
- absorption de l'eau et formation des matières fécales

Particularités digestives de la vache laitière

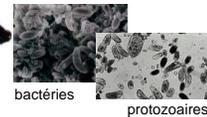
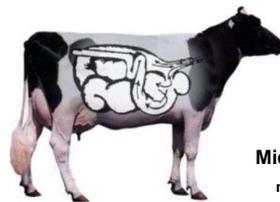


Les aliments sont fractionnés par la mastication lors de la rumination et par l'action des microorganismes.

Prédigestion fermentaire ⇒ conditionne la digestibilité des glucides et des protides, l'autoapprovisionnement en vitamines du complexe B et le niveau de consommation volontaire

Alimenter un ruminant c'est d'abord nourrir une microflore

La microflore



Microflore ⇒ travaille pour elle-même, laissant au ruminant :

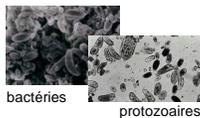
- une part du substrat alimentaire qui a échappé à son attaque
- des déchets de son métabolisme (AGV – bon carburant énergétique pour le ruminant)
- ses propres protéines microbiennes
- l'ensemble des vitamines du complexe B

tous ces effluents du rumen sont ensuite très bien digérés, résorbés et métabolisés pour le profit de la vache

(selon des mécanismes voisins de ceux observés chez les monogastriques)

La microflore

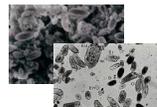
Microflore ⇒ exige le meilleur équilibre nutritionnel pour elle-même ainsi que des conditions de milieu stables et confortables :



- stagnation (24 – 48 heures) et brassage
- température (39,5 °C)
- anaérobiose
- humidité (80 – 85%)
- pH 6 – 7

à défaut ... ⇒ surviennent des "dysmicrobismes" à l'origine de troubles digestifs ou métaboliques et/ou l'émergence d'une flore pathogène

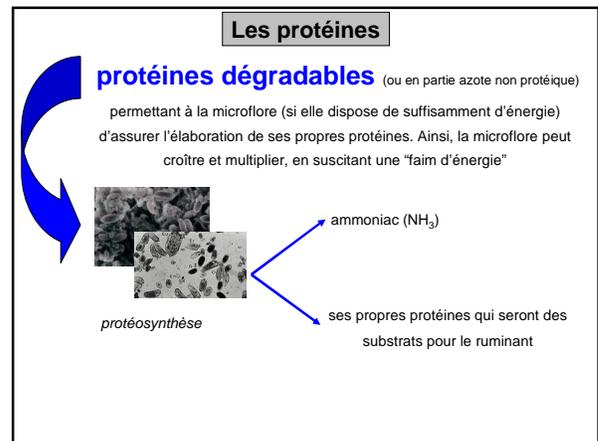
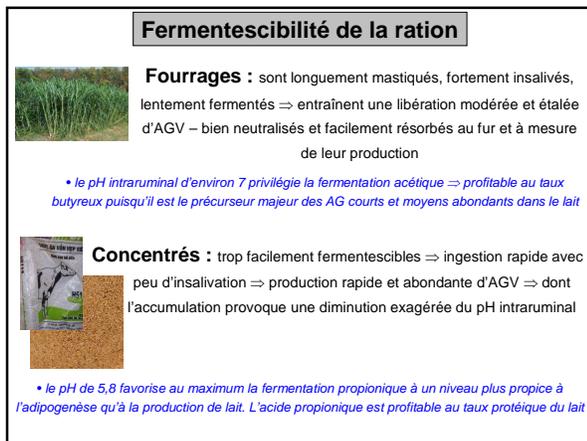
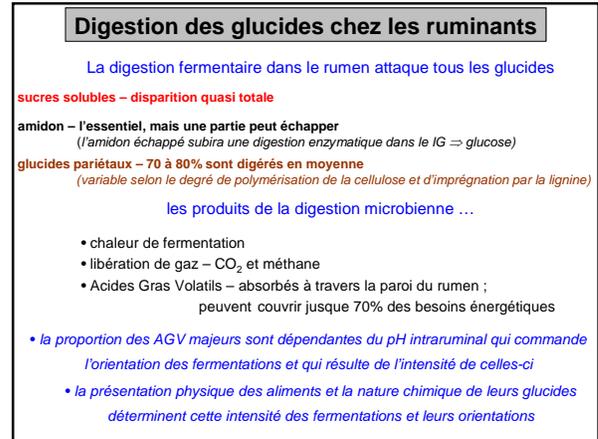
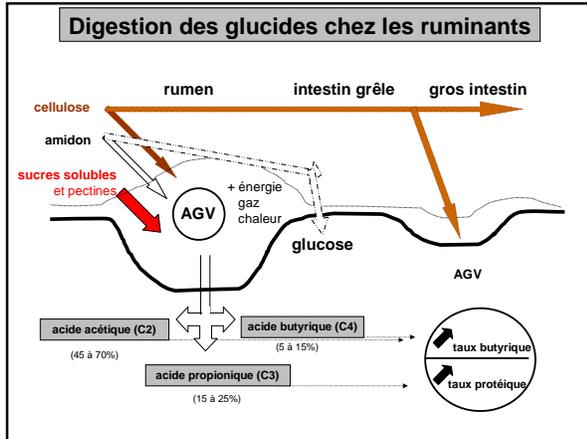
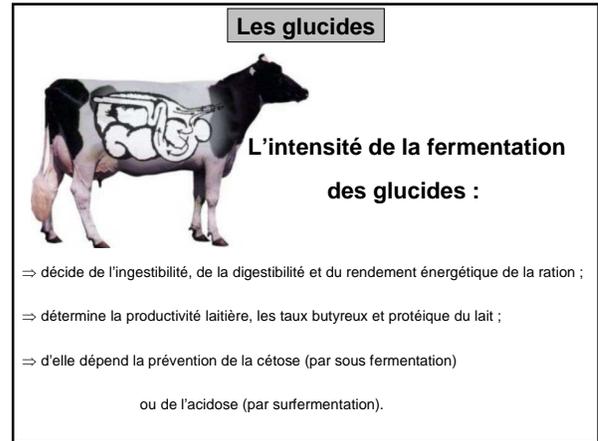
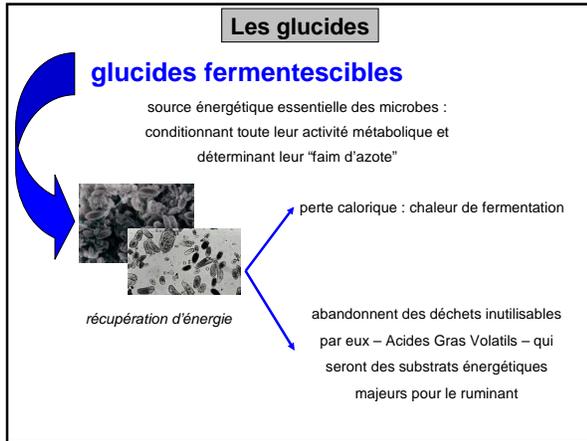
La microflore



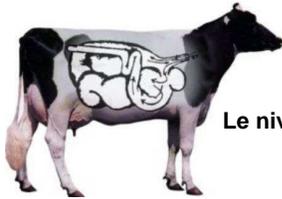
On doit ainsi **stimuler l'activité microbienne** en orientant pour qu'elle profite le plus possible à la productivité, à la santé et à la qualité des productions

L'efficacité de la microflore digestive est dépendante de la fourniture conjointe de :

- **glucides fermentescibles**
- **protéines dégradables**



Les protéines



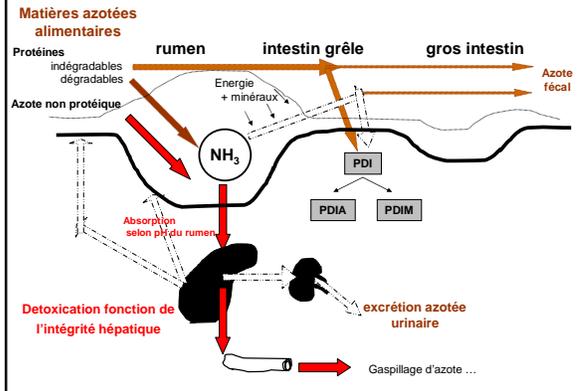
Le niveau du métabolisme microbien :

⇒ commande la synthèse de protéines microbiennes qui assurent une excellente fourniture en acides aminés indispensables à l'animal

un déficit – en azote utilisable par les bactéries compromet toute la digestion microbienne

un excès – expose à une intoxication ammoniacale aux très graves conséquences sanitaires (notamment infertilité, tétanie de nutrition, ...)

Digestion de l'azote chez les ruminants



Digestion de l'azote chez les ruminants

Une grande partie des **matières azotées alimentaires** subissent l'attaque de la microflore ruminale. Elles sont transformées en ammoniac, capté ensuite par la microflore qui récupère les matériaux nécessaires à sa propre protéosynthèse. Cette aptitude à utiliser l'ammoniac permet de distribuer de l'azote non protéique aux ruminants en tant que complément azoté.

Cette phase catabolique conduit à la libération d'ammoniac (NH₃)

faible dose – l'ammoniac sanguin est détoxiqué par le foie en urée :

- une part peut être recyclée dans le rumen
- une part majeure est perdue dans les urines

en excès – l'azote :

- augmente le pH intraruminal
- gêne l'activité microbienne
 - réduit l'appétit
- favorise l'émergence d'une flore pathogène

Les glucides et les protéines

L'approvisionnement en glucides fermentescibles et en protéines dégradables doivent être :



⇒ **suffisants** pour un métabolisme microbien intense – forte récupération énergétique et protéique par le ruminant

⇒ **égalisés** – selon la loi générale du facteur limitant – c'est le plus faiblement disponible qui réduit à son niveau l'efficacité globale et condamne au gaspillage de l'excédent

⇒ **simultanés** – les microbes ont besoin en même temps d'énergie et d'azote sans possibilité de stockage

⇒ **en continu** – tout au long de la journée – activité microbienne de haut niveau, régulière et permanente – très efficace. Distribution d'aliment très étalée dans le temps grâce à des nombreux petits repas (ad libitum – 10 à 12 repas)

Plan de l'exposé



- L'élevage laitier et ses contraintes
- L'importance de l'alimentation dans l'élevage laitier
- Les particularités digestives de la vache laitière
- **Les cultures fourragères**
- Le rationnement alimentaire de la vache laitière
- Les notes d'état corporel
- L'effet de l'alimentation sur la lactation et sur la qualité du lait
- L'effet de l'alimentation sur la santé de la vache laitière

Mise en place des cultures fourragères

- Nécessite des soins de préparation du sol, de semis et de lutte contre les mauvaises herbes



• Une fois établies – et cela pour plusieurs années – leur entretien représente une charge de travail peu importante

• Quelques intrants sont cependant nécessaires

Il existe une grande variété de plantes fourragères de bonne productivité dans les différentes conditions climatiques et agronomiques tropicales



Cultures fourragères (exemples)

Plante	Production de MS (t / ha)			Rythme d'exploitation, saison des pluies (jour)
	Pluviosité 400 – 1000 (mm)	Pluviosité 1000 – 1500 (mm)	Pluviosité > 1500 (mm)	
Graminées	5 – 7	10 – 15	15 – 30	
<i>Panicum maximum</i>		*	*	28 – 35
<i>Brachiaria ruziziensis</i>		*	*	28 – 45
<i>Pennisetum purpureum</i>		*	*	40 – 50
				
Légumineuses				
<i>Stylosanthes guianensis</i>		*	*	45 – 60
<i>Vigna unguiculata</i>	*			60
<i>Centrosema pubescens</i>		*	*	60
				

Les fourrages tropicaux

- la valeur alimentaire est plus faible à un stade plus jeune que celle des graminées tempérées
- la valeur alimentaire diminue généralement à partir du 30^{ème} jour de repousse
- cette diminution est plus marquée en saison chaude qu'en saison froide

Pourquoi ?

- les plantes sont plus riches en parois (cellulose)
- et moins riches en matières azotées ...

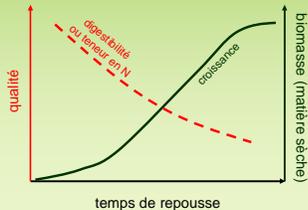
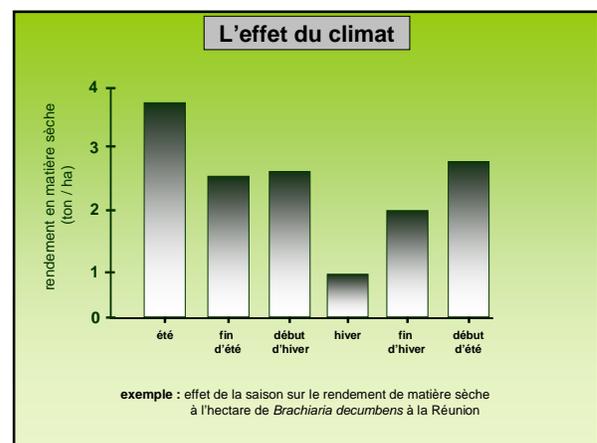
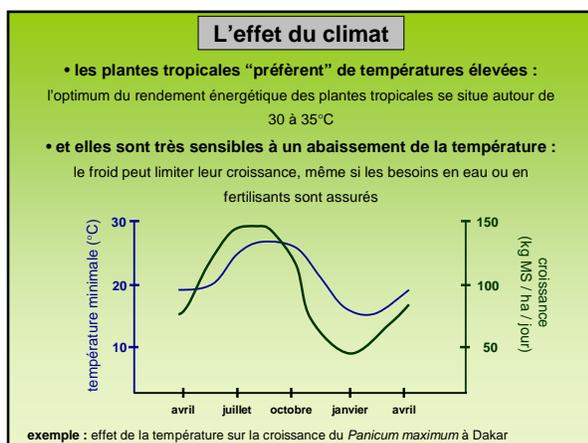
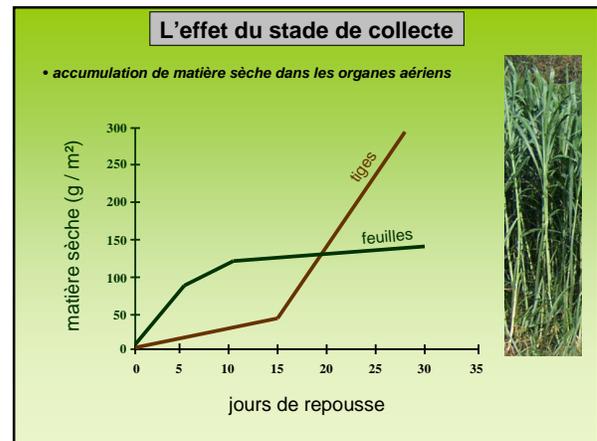
... malgré une production de matière sèche à l'hectare qui peut être élevée

L'effet du stade de collecte

Plus un fourrage est "âgé", moins il est digestible du fait de :

- sa forte teneur en cellulose brute et en lignine, qui protège les parois des attaques par les microorganismes
- sa faible teneur en matières azotées, qui limitent la prolifération microbienne

➤ ... il y a un compromis à trouver entre la **quantité** et la **qualité** du fourrage

Réserves fourragères

sont constituées pour disposer de fourrage en dehors de la période favorable à la végétation et assurer la couverture des besoins tout au long de l'année



• faites en fin de saison des pluies : **fauche et fanage** d'herbe



• faites à partir de cultures fourragères proprement dites : **coupe d'herbe verte puis fanage ou ensilage**



• faites à la récolte : **stockage des résidus ou sous-produits des cultures**

Fanage

- couper l'herbe verte et la faire sécher jusqu'à un taux de 80% de MS
- conservation sans risque de moisissure ou perte de valeur alimentaire
- stade optimal de récolte pour les graminées pérennes : 28 – 42 jours de repousse (avant floraison)

3 phases :

1. fauche au stade optimal
2. séchage au champ – 3 jours sans pluie, avec retournement
3. stockage – à l'abri de l'humidité et des parasites

Ensilage

- mode de conservation par voie "humide", en absence d'air
- l'ensilage provoque, par fermentation naturelle, une acidification rapide qui stabilise le produit à un taux d'acidité élevé (pH 4 à 5)
- conditions de réalisation et de réussite plus délicates que celles du foin, mais la préservation de la valeur du fourrage est meilleure

3 condition pour la réussite de l'ensilage :

1. fourrage riche en sucres et pas trop riche en azote
2. pas de contamination par de la terre – cause de fermentation butyrique conduisant à la putréfaction
3. haché finement – pour libérer les sucres de la plante

Ensilage

4 phases :

1. couper l'herbe (préfaner ou non)



2. hacher finement l'herbe et transporter dans le silo



3. tasser énergiquement l'herbe dans le silo



4. fermer le silo rapidement et hermétiquement



Fourrages ligneux

- en général utilisés comme complément pour les vaches bonnes productrices
- la haute teneur en azote des ligneux rend ce complément important, malgré les facteurs antinutritionnels que ces fourrages peuvent contenir



Leucaena leucocephala

Rôle de l'éleveur

faire en sorte que l'animal trouve le fourrage dont il a besoin

- alimentation disponible en quantité suffisante et
- qualité nutritionnelle satisfaisante

lorsque cela est nécessaire, l'éleveur procure des aliments que l'animal ne peut trouver seul, comme les concentrés et les réserves fourragères



Modes d'affouragement

- pâturage continu** : grande parcelle unique de jour et de nuit, tout au long de la saison ou de l'année
Inconvénient : favorise le surpâturage des jeunes repousses
- pâturage en rotation ou tournant** : parcelle après parcelle, en rotation
Permet de fournir des peuplements végétaux à un stade connu et d'assurer la repousse des zones protégées
- pâturage rationné** : parcelle cloisonnée avec un fil avant et un fil arrière
Permet d'affecter une surface connue aux animaux
- affouragement à l'auge** : animaux en stabulation
L'herbe est coupée et apportée à l'auge




Affouragement à l'auge

avantages :

- pertes de fourrages réduites au maximum
- pas de piétinement
- le risque de maladies transmises par les ectoparasites est moindre

inconvénients :

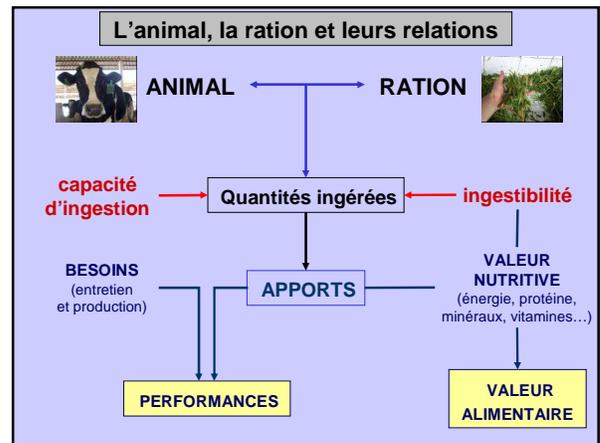
- nécessité transport des fourrages et, éventuellement, mécanisation de la coupe
- pas de retour de fèces sur la parcelle
- dégagement du fumier quotidien de l'aire de stabulation





Plan de l'exposé

- L'élevage laitier et ses contraintes
- L'importance de l'alimentation dans l'élevage laitier
- Les particularités digestives de la vache laitière
- Les cultures fourragères
- **Le rationnement alimentaire de la vache laitière**
- Les notes d'état corporel
- L'effet de l'alimentation sur la lactation et sur la qualité du lait
- L'effet de l'alimentation sur la santé de la vache laitière

Ingestion et ingestibilité

capacité d'ingestion →

- quantité d'aliments que l'animal peut consommer
- dépend du volume de son rumen, lui-même fonction de son poids vif et de son état physiologique

quantité d'aliments (fourrages) dans le rumen → rumen rempli → mécanismes physiologiques arrêtant l'ingestion
 rumen vidé → l'animal recommence à manger

le rumen conditionne les quantités de matière sèche consommées

la vidange est plus ou moins rapide selon la digestibilité de la ration

- paille riche en cellulose et pauvre en MA ⇒ vidange lente ⇒ l'animal consomme peu d'aliments
- jeunes repousses de graminées ⇒ riches en MA ⇒ fragmentation rapide ⇒ l'animal consomme plus d'aliments

• Toute vache tend spontanément à consacrer 6^h30 à 7^h00 à l'ingestion, sous forme de 10 à 12 repas quotidiens de 30 à 35 minutes, régulièrement répartis sur l'ensemble de la période éclairé

Ingestion et ingestibilité

capacité d'ingestion →

- minimale au moment du **vêlage**, augmente de près de 50% pour atteindre son maximum au cours des 3^{ème} et 4^{ème} mois de lactation (vaches très productrices)

• les **facteurs climatiques** ont une influence : les températures élevées et l'humidité ont des **effets dépressifs** sur l'ingestion

Pourquoi ?

- l'animal doit lutter contre la chaleur extérieure ⇒ accélération du rythme respiratoire
- l'animal doit éliminer ou limiter la chaleur produite par les fermentations dans le rumen ⇒ diminuant les quantités ingérées

Ingestion et ingestibilité

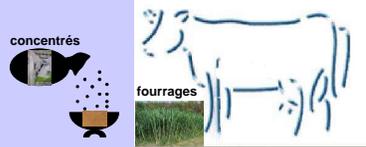
ingestibilité →

- **caractéristique** des fourrages
- correspond à la quantité de MS consommé par un animal "standard" lorsque le fourrage est distribué à volonté
- dépend de l'appétence de l'aliment et sa digestibilité

• Les fourrages disponibles dans les régions intertropicales sont riches en **parois** ou **fibres** du de leur nature et de leurs conditions de croissance (chaleur, humidité)

Cette forte teneur en **constituants pariétaux** – cellulose, hémicellulose, lignine – limite la consommation des aliments et, en conséquence, la production permise par ces fourrages

Rationnement alimentaire



Le problème majeur du rationnement alimentaire de la vache laitière tient à son incapacité fréquente à bien ajuster sa consommation volontaire ("appétit") à ses besoins nutritifs optimaux qui sont définis par son potentiel génétique et son stade physiologique

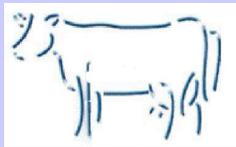
- décalage chronologique -

Rationnement alimentaire – phases critiques



1. le tarissement (ou préparation au vêlage) – cruciale sur le plan alimentaire pour le bon démarrage de la lactation et pour la prévention des troubles qui entourent le vêlage
besoins quantitatifs relativement bas mais par des exigences qualitatives particulières en rapport avec la gestation
⇒ **risques de suralimentation**
2. le début de lactation – caractérisé par une très rapide et très forte augmentation des besoins nutritifs, alors que l'appétit ne progresse que lentement et modérément
⇒ **déficit énergétique inévitable**

Principe du rationnement



Rationner un animal consiste à satisfaire ses besoins nutritifs par l'ajustement d'apports alimentaires suffisants, équilibrés, adaptés à ses facultés digestives et le plus économiques possible

Principe du rationnement

pour cela on dispose de tables :

pour les besoins nutritifs d'entretien et de production

composition moyenne des divers aliments disponibles

... il suffit de réaliser par le calcul, l'équilibre théorique entre les besoins et les apports

la ration théorique est forcément approximative, avec des marges d'erreurs jusqu'à 20%

... il importe surtout de confronter cette ration calculée aux réalités de la pratique pour juger de son efficacité en fonction de :

- l'évolution de l'état corporel
- de la production de lait
- de la qualité du lait
- de la santé de la vache

Conduite du rationnement

TABLES

normes des besoins

composition des aliments

calcul

ration théorique (calculée)

contrôle des résultats

évolution des performances (zootechniques et sanitaires) interprétation

ajustement raisonné

ration pratique (corrigée)

Besoins de la vache laitière

ENTRETIEN :

- vache au repos, sans modification de la composition corporelle
- besoins minimaux
- correspondent au fonctionnement nécessaire pour maintenir son organisme en état
- fonction vitale pour l'animal

PRODUCTION :

- l'animal a des dépenses supplémentaires
- elle assure cette production grâce à un surplus alimentaire
- si les apports sont insuffisants, l'animal utilise ses réserves - maigrir

Apports nutritifs de la ration de base

sous-produits agro-industriels

- distribuée à tous les animaux – rationnement collectif de base
- libre accès par toutes les vaches
- comporte un complément d'équilibre minérale et vitaminique (et éventuellement énergétique ou protéique)
- doit être capable de couvrir les frais d'entretien et ceux de la production de **8 litres de lait** par jour (pour convenir aux vaches tarées et aux génisses)

Ensilage, foin et sous-produits

intérêt de l'ensilage de maïs

- forte appétibilité et haute richesse en énergie
- libère l'énergie de façon progressive en raison de la triple nature de ses glucides
 - sucres de la tige
 - l'amidon des grains
- cellulose de la tige et des rafles (peu lignifiée)

libre disposition de foin ou de bonne paille

- permet de fournir des fibres longues très utiles au bon fonctionnement du rumen et de la rumination

les sous-produits agro-industriels

- souvent riches en énergie et en azote, constituent des compléments précieux pour les fourrages pauvres
- souvent dénommés "concentrés" du fait de leur valeur nutritive élevée

L'urée et la mélasse

complément et traitement des fourrages pauvres

- l'ammoniac résultant de la dégradation de l'urée est une source d'azote immédiatement disponible dans le rumen
- elle est d'autant mieux valorisée qu'elle est associée à une source d'énergie rapidement fermentescible dans le rumen – la mieux adaptée est la **mélasse**

blocs de "mélasse-urée"

- consommation en libre service
- peuvent être le support d'une complémentération minérale

paille traitée à l'urée

- traitement alcaline pour valoriser les fourrages pauvres
- amélioration de la digestibilité
- paillis de riz sont les plus aptes à valoriser ce traitement

Complément de production

de composition standardisé, en quantité ajustée en fonction de la production individuelle

(normalement 1 kg de concentré par 2,5 litres de lait produit)

- associé à la ration de base en ration mélangée

Composition	
MS	88,0
Protéine	18,0
Cellulose	12,0
Amidon	12,0
Cellulose	12,0
MS	88,0

Fourrages et concentré

Pour obtenir une bonne rentabilité, en même temps que les meilleurs résultats techniques et sanitaires :

... il importe en premier lieu de disposer d'excellents fourrages qui assurent, avec un complément d'équilibre bien adapté, une couverture déjà large des besoins de production, au delà de l'entretien

... en outre, la complémentération de production doit être suffisante pour permettre l'expression du potentiel génétique



Les minéraux

- la vache laitière a un métabolisme minéral "accélééré" par rapport aux autres bovins

- cela tien à :
 - ⇒ la composition minérale du lait – fortes exportations de minéraux
 - ⇒ aux échanges internes entre le squelette et les autres tissus

Le calcium, le phosphore et le sodium sont les minéraux à prendre en compte en priorité

La carence en phosphore est fréquente en zone tropicale

Les carences entraînent des chutes de production et une pathologie plus ou moins spécifique



Les vitamines

- en zone tropicale, les besoins vitaminiques des vaches portent sur les vitamines A et E (animaux à l'air libre) et en vitamine D (pour les animaux en stabulation couverte)

- les vitamines B et K sont synthétisés dans les préestomacs et couvrent les besoins
- les besoins en vitamines A et E sont couverts avec des fourrages verts en abondance

➤ **Carence en vitamine A** – poil "piqué", troubles de vision, mauvais performance de reproduction, sensibilité aux affections

➤ **Carence en vitamine E** – répercutions sur la qualité du lait (lait et beurre sensibles au rancissement)



Abreuvement

- **Besoins quantitatifs en eau totale** (eau alimentaire + abreuvement)

température ambiante
à 4 – 5°C à 26 – 27°C

entretien		27	41
gestation		37	58
lactation	9 l lait / jour	45	67
	18 l lait / jour	65	94
	27 l lait / jour	85	120
	36 l lait / jour	100	147
	45 l lait / jour	120	173

soit en moyenne : 4 – 5 litres / kg MS ou (en litres / vache de 635 kg PV / jour)
3 litres / litre de lait (en plus de l'entretien)



Abreuvement

- **Besoins quantitatifs en eau totale** (eau alimentaire + abreuvement)

⇒ le sous-abreuvement diminue la consommation alimentaire et la production laitière

⇒ la libre disposition d'une eau appétente et fraîche est primordiale pour soutenir la production laitière

⇒ si l'eau est appétente, disponible en quantité suffisante, fréquemment ou même en permanence l'animal d'autorégule correctement



Abreuvement

- **Besoins qualitatifs**

⇒ **propre** – sans déchets alimentaires, contaminations fécales ou urinaires, ni développement d'algues

⇒ **saine** – sans parasites, ni excès de germes fécaux, sans excès de pesticides, ni de nitrates, sans abus de fer, ni de métaux lourds

⇒ **appétente** – aérée, peu minéralisée, pH voisin de la neutralité, sans odeur ni goût désagréables, à température moyenne (vers 15°C)

Conduite du rationnement

MODE DE CALCUL

1. Objectif de production (litres de lait) et évaluation des besoins de la vache
2. Inventaire des aliments disponibles (ration de base et sous-produits)
3. Ration et apports : calcul des apports de la ration de base et des déficits en énergie et en protéine par rapport à l'objectif fixé et estimer les quantités de MS qui seront ingérées par l'animal
4. Complémentation : jugement du déficit, appréciation des aliments disponibles et le calcul du complément
5. Bilan minéral
6. Calcul final de la ration : calcul des aliments bruts à distribuer aux animaux

Conduite du troupeau

- Maîtrise de l'alimentation -

... en fonction des étapes du cycle de reproduction et de production de l'animal

- lactation : plus elle est importante ⇒ plus l'alimentation doit être riche, notamment au pic de lactation
- tarissement provoqué (bonnes productrices) : il faut laisser la vache sans eau et sans aliment pendant 24 heures et ne lui donner que de la paille au cours des 24 heures suivantes ⇒ l'alimentation est ensuite adaptée progressivement sur 3 jours
 - cesser toute traite et, éventuellement, après la dernière traite, introduire un antibiotique dans les quartiers de la vache pour prévenir les mammites de tarissement
- avant le vêlage (3 semaines) : il faut habituer la vache au régime que sera le sien après vêlage ⇒ augmenter progressivement la ration de base et de concentrés jusqu'à atteindre le rationnement qui correspond à l'entretien et à la lactation prévue

Conduite du troupeau

- Maîtrise de l'alimentation -

... en fonction des étapes du cycle de reproduction et de production de l'animal

- vêlage : il est préférable que le vêlage se produise en saison humide ⇒ pour profiter de la richesse du fourrage avant et après la mise bas
- après vêlage : l'alimentation doit suivre la courbe de la lactation
 - ⇒ les besoins augmentent pendant le premier (et deuxième) mois, puis baissent régulièrement
 - ⇒ l'appétit varie fortement au début de la lactation et en fin de gestation
- réforme : l'alimentation de la vache doit couvrir ses besoins d'entretien et d'engraissement

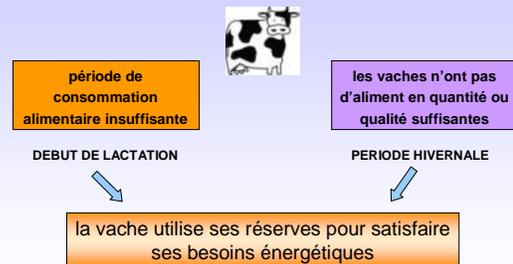
Plan de l'exposé



- L'élevage laitier et ses contraintes
- L'importance de l'alimentation dans l'élevage laitier
- Les particularités digestives de la vache laitière
- Les cultures fourragères
- Le rationnement alimentaire de la vache laitière
- Les notes d'état corporel
- L'effet de l'alimentation sur la lactation et sur la qualité du lait
- L'effet de l'alimentation sur la santé de la vache laitière

Notes d'état corporel

... donnent un indice des réserves de gras corporel de l'animal



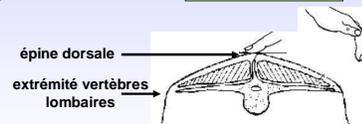
Notes d'état corporel

COMMENT ?

appréciation visuelle



palpation des régions de l'épine dorsale, de la longe et de la croupe



parties stratégiques pour l'évaluation de la note d'état corporel car elles ne sont recouvertes que de gras et de peau

Notes d'état corporel

QUAND ?

- début et fin du tarissement
- 4 à 5 fois pendant la lactation

ECHELLE

- NOTE 1 – pour une vache très maigre, sans réserve de gras corporel
 2 – ...
 3 – ...
 4 – ...
 NOTE 5 – pour une vache obèse

les points importants

• **les os**

bassin vertèbres lombaires côtes

les points importants

• **les dépressions**

détroit caudal creux du bassin creux du flanc

Notes d'état corporel

NOTE 1

Body Condition Score #1

• **vache très maigre**

Notes d'état corporel

NOTE 2

Body Condition Score #2

• **vache maigre**

Notes d'état corporel

NOTE 3

Body Condition Score #3

• **vache en bon état corporel**

Notes d'état corporel

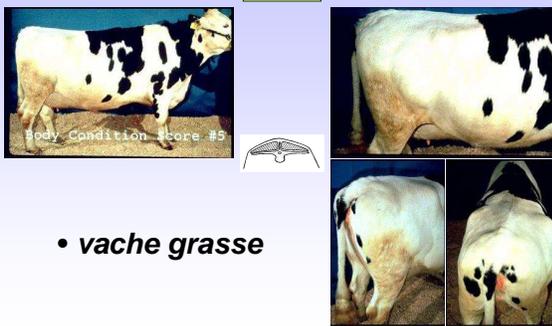
NOTE 4

Body Condition Score #4

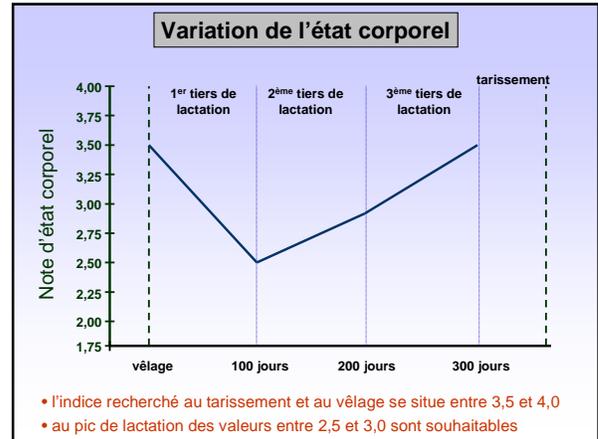
• **vache en état corporel "lourd"**

Notes d'état corporel

NOTE 5



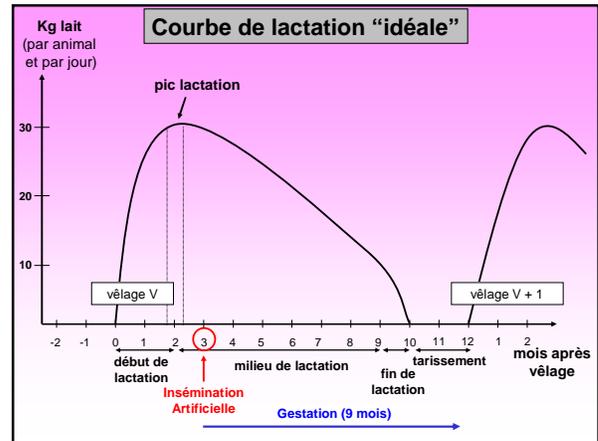
• *vache grasse*



Plan de l'exposé



- L'élevage laitier et ses contraintes
- L'importance de l'alimentation dans l'élevage laitier
- Les particularités digestives de la vache laitière
- Les cultures fourragères
- Le rationnement alimentaire de la vache laitière
- Les notes d'état corporel
- L'effet de l'alimentation sur la lactation et sur la qualité du lait
- L'effet de l'alimentation sur la santé de la vache laitière

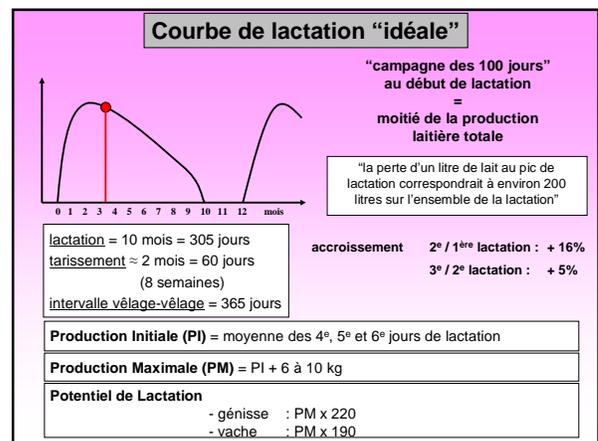


Importance du tarissement

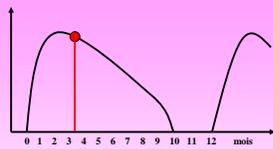
Le tarissement est une période de repos de lactation mais les vaches ont des besoins énergétiques élevés pour la fin de la gestation

Le tarissement est obligatoire pour une bonne relance hormonale qui est indispensable au maintien de la productivité de la vache au cours des lactations successives

Le tarissement ne doit pas servir pour une remise en état corporel de la vache qui doit intervenir antérieurement, en seconde partie de la lactation précédente



Courbe de lactation



la courbe de lactation permet de contrôler la production de la femelle laitière et de déceler d'éventuelles fautes de conduite alimentaire (et des maladies)

indispensable pour gérer un élevage laitier en établissant des calendriers de production et d'alimentation

La qualité du lait

... la qualité se définit comme l'ensemble des propriétés recherchées par le consommateur...

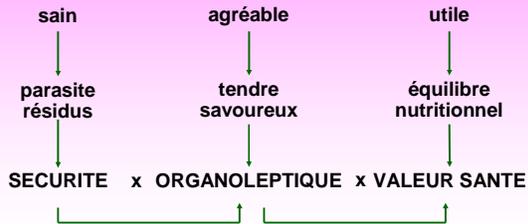
Elle implique la sécurité sanitaire (bactériologique et chimique), la valeur organoleptique et l'équilibre alimentaire (valeur nutritionnelle)

... la qualité concerne la faculté de conservation du lait et son aptitude à être transformé avec un bon rendement en dérivés également sains, savoureux, de haute valeur nutritionnelle

La qualité du lait

EXIGENCES DU CONSOMMATEUR

qualité = BON



Composition du lait



Le volume de sécrétion lactée est déterminé par la quantité d'eau attirée et retenue par le pouvoir osmotique des constituants, principalement le lactose et les minéraux ⇒ ceux-ci ont des concentrations à peu près constantes ⇒ servent de référence pour la détection du "mouillage" du lait

Cependant, il apparaît un léger effet de dilution, notamment des substances azotées et même de matières grasses dont les taux ont tendance à être inversement proportionnels au niveau de production, dépendant du potentiel génétique et du stade physiologique de la vache

Composition moyenne du lait de vache (g / kg)

matière sèche	125 à 135	(eau : 865 à 875)
matière grasse (taux butyreux)	35 à 40	} matière utile = 70
matière protéique (taux protéique)	31 à 34	
lactose	49 à 50	} extrait sec non gras = 90
minéraux	8	
vitamines, enzymes, et hormones	traces	

1 litre de lait = 1032 grammes

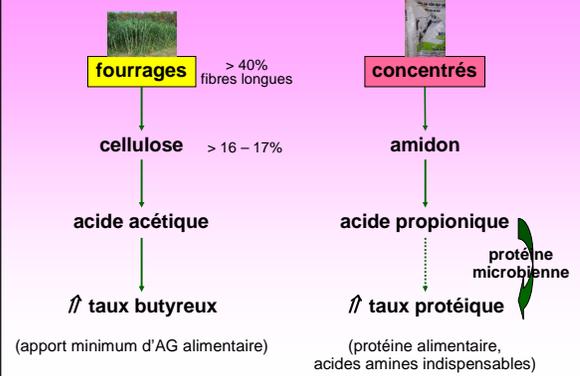
Alimentation et composition du lait

- L'influence du régime alimentaire est très modeste quant aux taux de **lactose** et de **minéraux majeurs**, comme de **vitamines hydrosolubles** (complexe B, vitamine C)
- Les variations les plus fortes portent sur le **taux butyreux** et sur les teneurs en **vitamines liposolubles** (A, D, E)
Le **taux butyreux** est surtout tributaire d'un bon approvisionnement en acide acétique (C2) résultant d'une excellente cellulolyse
Le **taux protéique** est dépendant du niveau énergétique et de la disponibilité en acide propionique (C3)
- Sur le plan alimentaire on constate un certain antagonisme entre TP et TB

Alimentation et composition du lait

- la sous-alimentation énergétique, même de courte durée, provoque une **diminution de la production laitière** et une **augmentation du taux butyreux**
- dans cette situation, l'animal utilise ses réserves corporelles, et la composition en acides gras du lait est profondément modifiée : la proportion d'AG à longue chaîne augmente aux dépens des AG à courte chaîne
- les apports azotés alimentaires **ont peu ou pas d'effet** sur les taux butyreux et protéique
- les **aliments broyés ou hachés** ⇒ diminuent leur temps de séjour dans le rumen ⇒ diminuent l'utilisation de la cellulose ⇒ **diminuent le taux butyreux**

Alimentation et composition du lait



Alimentation et caractères organoleptiques

l'odeur, la saveur et la couleur du lait subissent l'influence spécifique de certaines plantes ou les conséquences de la mauvaise conservation de tout aliment

plantes – les résultats favorables sont rares



exemples :

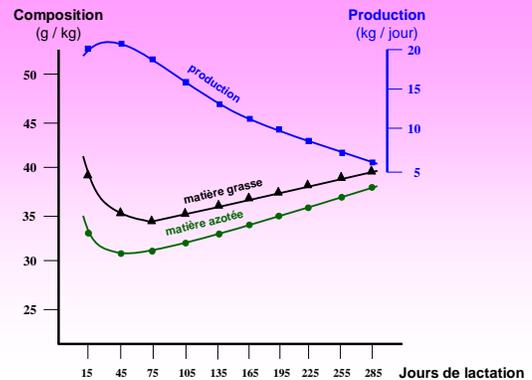
- différentes légumineuses contiennent des substances amères que se retrouvent dans le lait
- les betteraves donnent une saveur de poisson au lait

aliments mal conservés



- dans les ensilages de mauvaise qualité, l'ammoniac et les amines transmettent leur odeur putride
- l'odeur des moisissures peut parvenir dans le lait

Stade de lactation et composition du lait



Plan de l'exposé



- L'élevage laitier et ses contraintes
- L'importance de l'alimentation dans l'élevage laitier
- Les particularités digestives de la vache laitière
- Les cultures fourragères
- Le rationnement alimentaire de la vache laitière
- Les notes d'état corporel
- L'effet de l'alimentation sur la lactation et sur la qualité du lait
- L'effet de l'alimentation sur la santé de la vache laitière

Alimentation et santé

- dans les élevages laitiers à haute production, la moitié des modifications pathologiques apparaissent au cours du premier mois de lactation
- l'alimentation est à l'origine d'une grande partie de ces troubles, du fait du déséquilibre des rations
- les principaux troubles consécutifs à des déséquilibres alimentaires affectent l'appareil digestif, l'appareil reproducteur et certains métabolismes

Alimentation et santé



Trop de concentrés riches en énergie

- ⇒ baisse du pH du rumen ⇒ forte production d'acide lactique (acidose)
- ⇒ baisse de la rumination ⇒ kératinisation de la paroi du rumen (éventuellement des troubles nerveux et des affections des pieds)

Solution :

- il convient de bien répartir la distribution de concentré et de rééquilibrer la ration en énergie
- il faut également maintenir une proportion adéquate de fourrage dans la ration pour assurer le fonctionnement du rumen (> 40% de foin ou > 55% d'ensilage de maïs)

Les excès d'énergie doivent être évités en fin de lactation et de gestation pour limiter l'engraissement, qui a des conséquences sur la reproduction et sur l'appareil reproducteur

Alimentation et santé

Sur le plan métabolique, les principaux troubles sont :

- ⇒ la fièvre vitulaire
- ⇒ la tétanie d'herbage
- ⇒ la cétose

Ces affections ont pour origine des carences minérales ou des déséquilibres minéraux, énergétiques ou azotés

Elles se déclarent le plus souvent en début de lactation, lorsque les vaches ont un changement brutal de métabolisme (fièvre vitulaire), ou alors d'un changement brutal de régime (tétanie d'herbage)

Références bibliographiques

(Coordonnateurs)

• Alimentation de la vache laitière

Roger Wolter, Editions France Agricole, 1994

• Élevage de vache laitière en zone tropicale

Christian Meyer et Jean-Pierre Denis, CIRAD 1999

• Cultures fourragères tropicales

Guy Roberge et Bernard Toutain, CIRAD 1999

• L'élevage bovin à la Réunion

Gilles Mandret, CIRAD 2000

ANNEXES

Age et poids vif des vaches Holstein

	age (mois)	poids vif (kg)	GMQ (g / jour)
naissance	0	45	< 600
sevrage	3	100	
élevage	6 – 9	200	
puberté	9 – 12	250 – 300	< 900
insémination	15	400	
1 ^{er} vêlage	24	600	

Génétique et composition du lait



La génétique à une forte influence sur le niveau de production et plus encore sur les taux, notamment de matière grasses (qui décide du rendement en beurre) et des protéines (qui commande fortement le rendement en fromage)

A travers la sélection des animaux, on peut :

- ⤴ le volume de production
- ⤴ les taux (TB ou TP)

La température et humidité relative

La vache même ne possède qu'un seul moyen de contrôler la température de son corps. Elle peut régir la quantité de chaleur dégagée lors de la digestion en changeant **la quantité d'aliments ingérés**. Par conséquent, la température ambiante influence l'appétit de la vache.

La vache perd sa chaleur par la peau à cause, et en fonction, de l'écart de température entre son corps et l'air ambiant. Lorsque la température ambiante devient trop élevée, la vache a recours à la perte de chaleur par évaporation d'eau. Puisqu'elle ne possède pas de glandes sudoripares, elle se rafraîchit en évaporant de l'eau de ses poumons. Par temps très chaud, on verra la vache respirer rapidement pour se rafraîchir justement en évaporant l'eau de ses poumons. D'autre part, une humidité relative élevée par temps chaud diminue le taux de rafraîchissement de la vache, ce qui joue sur son appétit et sa production de lait.

La température et humidité relative

- **Humidité relative critique par temps chaud**

Température	humidité relative limite
18°C	aucune
24°C	90%
27°C	50%
32°C	29%

Lorsque l'humidité relative dépasse ce taux, il y a une baisse de production laitière