

# les livrets

DE L'AGRICULTURE

N° 23

## L'ALIMENTATION DU VEAU ET DE LA GÉNISSE LAITIÈRE



Wallonie

N° 23

### L'ALIMENTATION DU VEAU ET DE LA GÉNISSE LAITIÈRE

Objectifs de croissance et de reproduction  
Physiologie  
Rationnement et environnement

P. CHAPAUX<sup>1</sup>, F.X. PHILIPPE<sup>1</sup>, C. CUVELIER<sup>1</sup>, E. FROIDMONT<sup>2</sup>, J.-L. HORNICK<sup>1</sup>, E. KNAPP<sup>1</sup>,  
B. LOSSON<sup>1</sup>, J.-F. CABARAUX<sup>1</sup>, I. DUFRASNE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FACULTÉ DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE, UNIVERSITÉ DE LIÈGE

<sup>2</sup> CENTRE WALLON DE RECHERCHES AGRONOMIQUES



## Préface

Depuis plusieurs années, l'élevage en particulier l'élevage industriel, suscite le débat et crée la polémique, soulevant des enjeux sociétaux de grande ampleur. Réchauffement climatique, pollution des eaux, effondrement de la biodiversité, non-respect du bien-être animal et plus récemment, émergence des pandémies ; voilà autant de dysfonctionnements systémiques pour lesquels ce type d'élevage se retrouve chaque jour plus incriminé.

D'un autre côté, les exploitations familiales, dont le nombre est en constante diminution, peinent à couvrir leurs coûts de production malgré les aides européennes. Dans le secteur laitier par exemple, ce constat est flagrant parce que les éleveurs sont contraints d'accepter les prix fixés sur les marchés mondiaux, en fonction d'un système d'offre et de demande, qui les prive du même coup d'une rémunération équitable de leur travail.

Il est donc urgent de trouver des solutions pour aider les exploitations familiales à améliorer leur rentabilité et leur image quant aux questions environnementales et de respect des animaux.

C'est dans ce contexte que s'inscrit ce livret sur l'alimentation des veaux et des génisses laitières. Présenté de manière didactique et pratique, il s'adresse aussi bien aux éleveurs novices qu'expérimentés, mais également à tous les intervenants intéressés (techniciens agricoles, agronomes, vétérinaires,...). Il a pour ambition de démontrer les impacts positifs que procure une gestion optimale de l'alimentation et des pâtures. Parmi ceux-ci, on peut citer, une autonomie alimentaire, une croissance efficiente des animaux pour un premier vêlage plus précoce, une optimisation de la production laitière, ainsi qu'une réduction des coûts de production.

Enfin, l'ouvrage aborde la nécessité de bonnes conditions de logement et d'un suivi sanitaire adéquat qui conditionnent également la productivité des animaux, leur espérance de vie et leur bien-être.

Ce livret sur l'alimentation de la génisse laitière

est le fruit d'une collaboration fructueuse entre différents intervenants actifs dans le domaine de l'alimentation. Il a pu voir le jour grâce à une subvention supervisée par le Département de l'Environnement et de l'Eau (Service Public de Wallonie).

## 6

Les auteurs remercient également le Comité de lecture composé de :

C. Bauraind (asbl SoCoPro), C. Dangvan (Haute Ecole Charlemagne),

A. Farinelle (asbl Fourrages-Mieux), B. Georges (SPW), D. Wouez (asbl Protect'eau),

D. Knoden (asbl Fourrages-Mieux)

Les auteurs sont reconnaissants envers le service de Pathologie spéciale et autopsie (Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège)

pour la mise à disposition des illustrations des figures 11 et 12.



## Table des matières

INTRODUCTION .....	11
LISTE DES ABRÉVIATIONS .....	14
1 OBJECTIFS ET CONDUITE D'ÉLEVAGE .....	15
1.1 Âge au premier vêlage .....	17
1.2 Courbe de croissance et poids au premier vêlage .....	24
1.3 Comment contrôler la croissance des génisses? .....	27
2 DIGESTION DES NUTRIMENTS CONTENUS DANS LES ALIMENTS .....	30
2.1. Composition des aliments .....	30
2.2 Digestion des nutriments .....	36
3 LES ALIMENTS DISTRIBUÉS AUX VEAUX .....	46
3.1 Le colostrum .....	46
3.2 Le lait .....	56
3.3 L'eau .....	66
3.4 Les aliments solides .....	67
3.5 L'alimentation pendant la période de sevrage .....	69
4 LE CALCUL DES RATIONS POUR LES GÉNISSES LAITIÈRES .....	70
4.1 Unités de mesure .....	70
4.2 Évaluer les besoins .....	74
4.3 Rations pendant la période hivernale .....	75

# Table des matières

4.4 L'alimentation au pâturage. ....	83
4.5 Le coût de l'alimentation . . . . .	87
5 L'ENVIRONNEMENT DES GÉNISSES. ....	89
5.1 Le logement des veaux et des génisses de type laitier . . . . .	89
5.2 La prévention des diarrhées néonatales. . . . .	92
5.3 Le parasitisme digestif chez la génisse de type laitier . . . . .	96
6 RÉFÉRENCES. ....	102





## Introduction

L'alimentation vise à fournir les éléments nutritifs permettant de satisfaire l'ensemble des besoins. Pour un veau ou une génisse laitière, ces besoins sont constitués des besoins d'entretien et de croissance. La couverture de ces besoins permet d'assurer une bonne croissance aux animaux en respectant leur physiologie. Chez le ruminant, les premières étapes de la vie impliquent des changements importants d'un point de vue des organes digestifs. En effet, chez le veau, le rumen est de taille réduite et sans rôle fonctionnel les premiers jours de vie de l'animal. Celui-ci est alors considéré comme monogastrique et a des besoins spécifiques. Ensuite, le rumen se développe en quelques semaines et l'animal devient polygastrique. Grâce à la présence d'une population variée au sein du rumen, les ruminants peuvent valoriser des aliments riches en fibres pour leur croissance. Ils sont

donc capables de valoriser la prairie dans le cadre de leur alimentation.

Les développements de la recherche de ces dernières années ont permis d'affiner les recommandations pour l'alimentation du veau et de mieux connaître l'activité microbienne du rumen. Ces évolutions ont conduit à une gestion plus fine de l'alimentation avec un impact positif sur la santé de l'animal. Une meilleure gestion de l'alimentation induit aussi une réduction des frais alimentaires. Enfin, une alimentation bien adaptée impliquera une réduction des rejets azotés de l'animal dans l'environnement. Le souci des éleveurs pour l'environnement est réel et mérite d'être reconnu du grand public.

Ce livret a précisément pour but de jeter les bases de l'alimentation du veau et de la génisse laitière. Il présente brièvement les objectifs de l'élevage, la composition des ali-

# Introduction

ments, les processus impliqués au cours de la digestion chez le veau et explicite les notions de besoins. Il s'appuie sur le livret 22 de cette collection, consacré à l'alimentation de la vache laitière, pour la description des processus de digestion et des aliments chez le bovin ruminant. Il donne des exemples pratiques de rations pour des animaux de différents âges au pâturage ou

à l'étable et prend en compte les coûts alimentaires. Il reprend également de manière synthétique des notions liées au logement, aux diarrhées néonatales et à la parasitologie. Rédigé dans un langage accessible à tous et toutes, il fournira à tout éleveur les outils pour comprendre les mécanismes et les principes qui sous-tendent à l'alimentation des jeunes animaux laitiers.





# Liste des abréviations

ADF: *Acid Detergent Fiber*

AGV: Acide Gras Volatil

CMV : complexe minéral vitaminé

DAL: Distributeur automatique de lait

DVE: *Darm Verteerbaar Eiwit*

GQM: Gain quotidien moyen

H<sup>2</sup>: Héritabilité

Ig: Immunoglobulines

MAT: Matières azotées totales

MG: Matières grasses

MS: Matière sèche

NDF: *Neutral Detergent Fiber*

OEB: *Onbestendige Eiwit Balans*

PM: Poids métabolique

PV: Poids vif

TB: Taux butyreux

UI: Unité Internationale

VEM: *Voeder eenheid voor melk*

## 1 Objectifs et conduite d'élevage

Dans beaucoup d'exploitations laitières, l'élevage des veaux et des génisses manque parfois d'une attention suffisante. Les performances laitières des futures vaches et leur longévité dépendent étroitement des conditions d'élevage des génisses, depuis leur naissance jusqu'à leur premier vêlage qui constitue le début de leur vie productive.

De bonnes conditions d'élevage impliquent une gestion adéquate des choix génétiques, de la conduite alimentaire, de la gestion des pâtures et des cultures, ainsi que des conditions de logement et de suivi sanitaire des animaux. La période d'élevage doit donc être considérée comme un investissement essentiel pour assurer la rentabilité et la durabilité de l'exploitation

sur le long terme, entre autres par la limitation de ses coûts de production et de son empreinte écologique.

**Comme nous allons le voir, la précocité du premier vêlage est un facteur clé permettant une production laitière au cours de la vie productive des animaux plus importante (figure 1) et une économie conséquente au niveau de la consommation des fourrages.**

Elle est liée à de bonnes performances de croissance des animaux. Celles-ci induisent une puberté précoce, un poids adéquat au moment de la mise à la reproduction, ainsi qu'un développement squelettique conséquent qui facilite le déroulement de la mise-bas. De plus, le développement du rumen associé à un bon for-

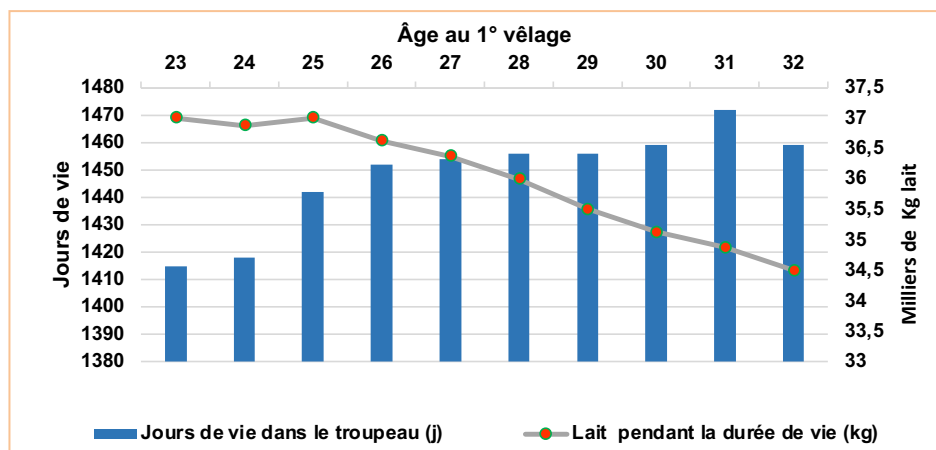


Figure 1 – Âge au premier vêlage des primipares, jours de vie et production laitière de 145.164 animaux réformés. Source : Can. West DHI 2008-2009

# Objectifs et conduite d'élevage

mat corporel favorise la capacité d'ingestion et contribue à une haute production laitière.

La précocité du premier vêlage est soumise à des contraintes organisationnelles :

- l'étalement des vêlages évite la surcharge de travail dans les grands troupeaux, réduit les risques d'infection des veaux lors des vêlages groupés, optimise l'utilisation d'un robot de traite, mais a pour conséquence le retard à la mise à la reproduction de certains animaux.
- le logement des génisses et les parcelles qui leurs sont dévolues peuvent contribuer (ou pas) à un suivi aisé des animaux à mettre à la reproduction.

La précocité du premier vêlage est conditionnée également à des choix personnels des éleveurs:

- la mise à la reproduction plus tardive afin d'obtenir un poids au vêlage élevé de génisses en fin de croissance. Dans des exploitations à très haut niveau de production, cela peut se justifier pour ne pas pénaliser la production laitière des primipares et limiter les risques de complications après le vêlage.
- le mode de mise à la reproduction, à savoir l'insémination artificielle ou la saillie naturelle. L'insémination artificielle permet un

suivi plus facile des animaux et donc une meilleure gestion de la précocité des vêlages que la saillie naturelle.

- les choix génétiques. L'âge au premier vêlage est un caractère héritable ( $h^2 = 0,23$ ). La mise à la reproduction ciblée d'animaux ayant une aptitude à vêler plus précocement que d'autres impacte positivement l'âge au premier vêlage du troupeau.

L'héritabilité ( $h^2$ ) est une notion de génétique quantitative qui mesure la part de la variation (ou variance) d'un trait phénotypique (dans ce cas, l'âge au premier vêlage), qui est due aux différences génétiques entre les individus composant cette population (les génisses qui vêlent pour la première fois). L'héritabilité est égale à la variance de l'âge au 1<sup>er</sup> vêlage attribuable aux différences génétiques, divisée par la variance phénotypique (variance génétique + variance non génétique). Ici, l'héritabilité est de 0,23, ce qui veut dire que 23% de la variance phénotypique s'expliquent par des différences génétiques entre les génisses qui vêlent pour la première fois.

**L'âge au premier vêlage doit être fixé en tenant compte des contraintes de l'exploitation et dans le cadre d'une concertation consensuelle avec l'éleveur.**

## 1.1 Âge au premier vêlage

### 1.1.1 Fixer l'âge au premier vêlage en élevage conventionnel

#### 1.1.1.1 En race Holstein

En race Holstein, l'objectif est l'obtention d'un âge au premier vêlage compris entre 24 et 26 mois afin de réduire les coûts liés à la période non-productive et d'éviter un engraissement excessif des animaux néfaste pour le développement de la glande mammaire et la production laitière.

De plus, des vêlages précoces contribuent à réduire l'effectif des génisses (non-productives) tout en assurant le renouvellement des vaches.

#### **Un âge au premier vêlage compris dans une fourchette de 24 à 26 mois est souhaitable.**

Une étude menée en Wallonie sur la distribution des âges au premier vêlage et leur impact sur la production laitière future a été réalisée par Froidmont et al, en 2012, à partir des données du contrôle laitier de l'AWE (Association Wallonne de l'élevage). Les animaux sont principalement de race Holstein (+/-85%), mais également de races Montbéliarde et Normande.

#### **Cette étude montre que :**

- la moyenne d'âge des génisses au premier vêlage est de 29,5 mois. **À peine un quart des génisses vêlent entre 24 et 26 mois et 17% vêlent après 34 mois** (Tableau 1) ;
- un âge précoce au premier vêlage a un impact positif sur les performances de reproduction. Lorsque le premier vêlage est tardif, on constate une diminution :
  - du nombre moyen de lactations (figure 2)
  - de la production laitière (figures 3 et 4)
  - de la période productive de vie (figure 5).

# Objectifs et conduite d'élevage

18

Tableau 1 – Distribution de l'âge au premier vêlage des génisses en Wallonie.

Age au 1 <sup>er</sup> vêlage	% génisses
< à 26 mois	24%
26 à 29 mois	33%
30 à 33 mois	26%
34 à 37 mois	14%
38 à 42 mois	3%
> à 42 mois	0%
Moyenne pondérée	29,5 mois

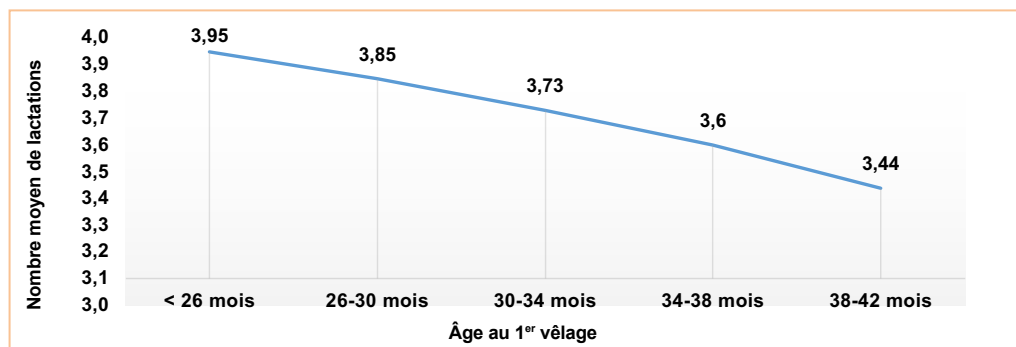


Figure 2 – Évolution du nombre moyen de lactations en fonction de l'âge au premier vêlage.

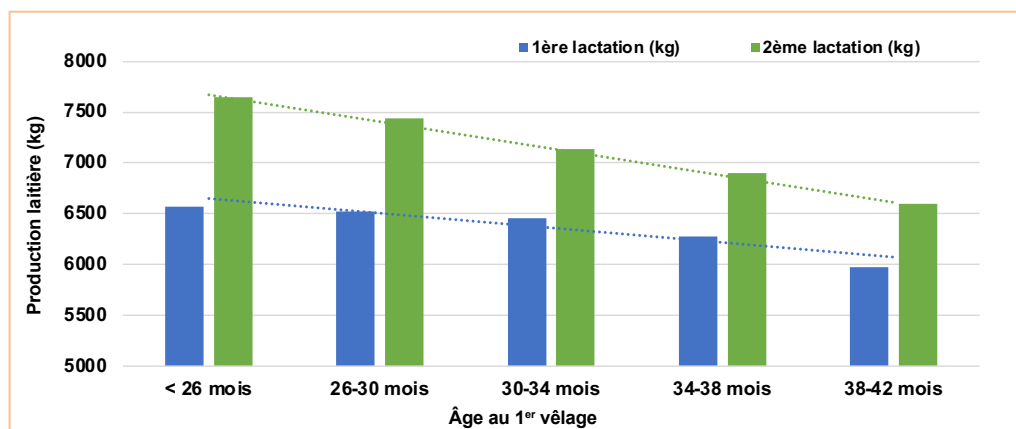


Figure 3 – Évolution de la production laitière des vaches en 1<sup>ère</sup> et 2<sup>e</sup> lactation en fonction de l'âge au premier vêlage

# Objectifs et conduite d'élevage

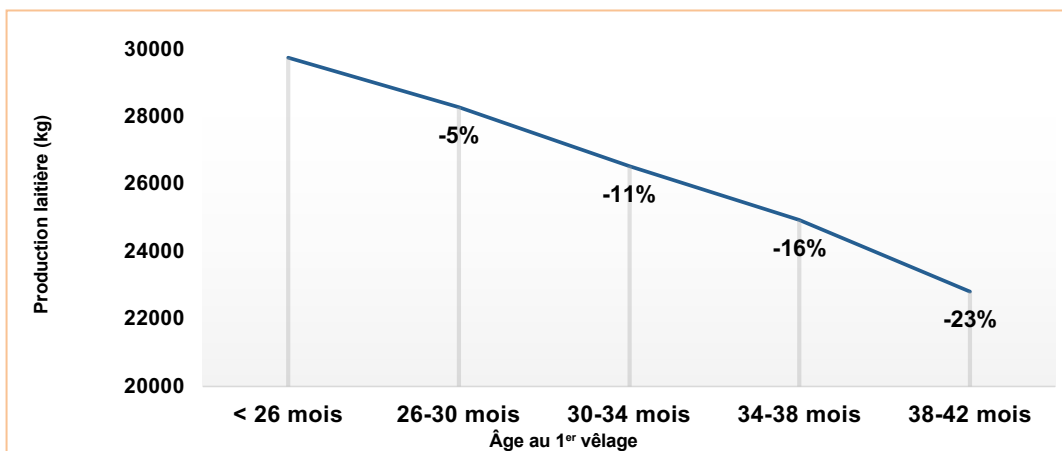


Figure 4 – Évolution (en %) de la production laitière au cours de la vie des animaux en fonction de l'âge au premier vêlage

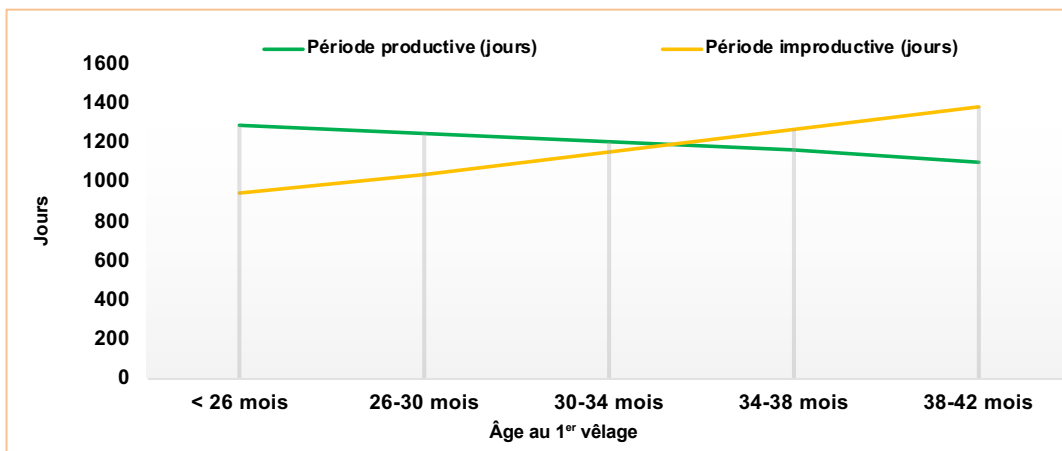


Figure 5 – Évolution de la durée des périodes de vie productives et improductives en fonction de l'âge au premier vêlage

# Objectifs et conduite d'élevage

## 1.1.1.2 En race Montbéliarde

En race Montbéliarde, la puberté est atteinte vers 13-14 mois. L'âge moyen au premier vêlage est de 34 mois. Le tableau 2 montre que les génisses qui vêlent de 24 à 27 mois ont des performances

de production (nombre moyen de lactations, pourcentage de jours productifs et production laitière totale) supérieures à celles des génisses qui ont vêlé de 37 à plus de 40 mois.

Tableau 2 – Âge au premier vêlage en race Montbéliarde (moyenne 34 mois) et performances de production.  
Source : [www.montbeliarde.org](http://www.montbeliarde.org) (4/07/2014)

Âge 1 <sup>er</sup> vêlage (mois)	Fréquence	Nombre moyen de lactations	Production de lait en 1 <sup>ère</sup> lactation (kg/j)	% jours productifs	Production de lait (kg/jour de vie)
24 et -	1%	4,1	19	69	12
25 à 27	8%	3,9	20	66	12
28 à 30	1%	3,8	20	63	11
31 à 33	26%	3,8	20	61	10
34 à 36	40%	3,7	20	58	10
37 à 39	17%	3,4	20	54	9
>40	6%	3,2	19	50	8



# Objectifs et conduite d'élevage

## 1.1.1.3 En race Normande

En race Normande, la puberté survient à 11-12 mois. L'âge moyen au premier vêlage est de 33 mois. Les génisses qui vêlent en moyenne à 25 mois réalisent un plus grand nombre de lactations, de kg de lait par jour de vie et ont

un nombre de jours improductifs moindre que celles qui vêlent en moyenne à 35 mois. La production de ces dernières est cependant supérieure en première et en troisième lactation (tableau 3).

Tableau 3 – Âge au premier vêlage en race Normande et performances de production (d'après Houssin et al, 2012).

Âge au 1 <sup>er</sup> vêlage en race Normande		
	Vêlage précoce à 25 mois	Vêlage tardif à 35 mois
Nombre moyen de lactations	3,14	2,64
Production 1 <sup>ère</sup> lactation (305 j)	4 962	5 964
Production 3 <sup>e</sup> lactation (305 j)	6 295	6 807
Nombre jours de vie	1 833	1 968
Jours improductifs	774	1 084
Jours productifs	1 060	884
Lait (kg/jour de vie)	8,4	7,23

# Objectifs et conduite d'élevage

## 1.1.2 Fixer l'âge au premier vêlage en élevage bio (agriculture biologique)

En élevage bio, l'estimation de l'âge au premier vêlage des génisses laitières a été réalisée à partir des données récoltées fournies par l'Association Régionale de Santé et d'Identification Animales (ARSIA)<sup>1</sup> pour l'année 2017.

### 1.1.2.1 Âge au premier vêlage

L'âge au premier vêlage est, en moyenne pon-

dérée, de 33,5 mois (tableau 4). Il est bien supérieur à celui des animaux du contrôle laitier (29,5 mois, tableau 1).

La distribution des âges au premier vêlage des génisses est très variable (< 26 mois à > 42 mois). Par rapport aux animaux inscrits au contrôle laitier, il y en a peu qui vêlent avant 26 mois (7 % des génisses versus 24 %) et beaucoup après 38 mois (20 % versus 3%).

Tableau 4 – Distribution de l'âge au premier vêlage des génisses laitières en élevage bio

Age 1er vêlage	Génisses %
< 26 mois	7%
26 à 29 mois	16%
30 à 33 mois	32%
34 à 37 mois	25%
38 à 42 mois	15%
> 42 mois	5%

### Comment expliquer cette différence de 4 mois entre l'âge au premier vêlage en bio (33,5 mois) et celui des génisses du contrôle laitier (29,5 mois)?

Les modes de production en élevage bio ne sont pas liés, comme en élevage convention-

nel, à l'intensification des productions (kg lait par vache par exemple), mais au respect de règles strictes aux différentes étapes du processus de production afin de garantir le label bio des produits.

L'idée générale est qu'il faut permettre aux ani-

<sup>1</sup> Pour accomplir ses missions officielles de traçabilité et de santé animale, l'ARSIA assure l'enregistrement des naissances de tous les veaux wallons et de tous les mouvements bovins en Wallonie. Les bénéficiaires de la base de données Sanitel ont à leur disposition des informations et des indicateurs de gestion et de santé via la plateforme CERISE (Centre d'Enregistrement et de Régulation de l'Information au Service de l'Élevage), dans le respect strict des règles relatives à la protection des données.

# Objectifs et conduite d'élevage

maux de produire en interaction avec le cadre environnemental naturel sans chercher à accroître par la sélection ou les techniques d'alimentation intensives, le potentiel de production des animaux.

Ainsi, au minimum 60% de la MS de la ration des animaux sont issus des fourrages. Les éleveurs cherchent à synchroniser les pics de production de l'herbe avec les vêlages. Les concentrés distribués sont produits essentiellement à la ferme ou dans son environnement proche. La fertilisation du sol se fait par rotation de cultures, apports d'amendements organiques et pas par des engrais chimiques.

Le chargement à l'hectare est limité à 2 UGB/ha de SAU (Surface Agricole Utile).

En conséquence, la croissance des animaux est plus lente et le poids souhaité pour la mise à la reproduction (+/- 400 kg) est atteint plus tardivement en élevage bio.

De plus, le mode de reproduction par monte naturelle (notations difficiles), plutôt que par

l'insémination (notations aisées), associé à l'interdiction de l'utilisation d'hormones pour la synchronisation des chaleurs, contribuent également à une mise à la reproduction plus tardive et donc à un âge au premier vêlage en moyenne bien plus élevé.

Cependant, le pourcentage élevé de vêlages au-delà de 38 mois (20% versus 3% pour les animaux du contrôle laitier) peut difficilement s'expliquer uniquement par des contraintes liées à l'élevage bio. Le suivi de ces animaux est peut-être moins performant. Si ces génisses n'étaient pas prises en compte dans le calcul, l'âge au premier vêlage en bio serait de 31,7 mois au lieu de 33,5 mois.

## 1.1.2.2 L'intervalle entre 2 vêlages

L'intervalle entre 2 vêlages, des vaches laitières bios, est en moyenne pondérée de 14,4 mois, soit supérieur d'1 mois par rapport à celui des vaches du contrôle laitier qui est de 13,4 mois (Chapaux et al, 2013).

**Tableau 5 – Distribution des intervalles vêlages des vaches laitières bios.**

<b>Intervalle vêlages IVV</b>	<b>Vaches %</b>
>13 mois	16%
13 à 14 mois	31%
15 mois	30%
16 mois	9%
17 mois	8%
< 17 mois	6%

# Objectifs et conduite d'élevage

## Comment expliquer cette différence d'1 mois, entre l'IVV des animaux du contrôle laitier (13,4 mois) et celle des exploitations en élevage bio (14,4 mois)?

Pour tous les éleveurs laitiers (bios ou non), maximiser la production laitière implique une bonne maîtrise des IVV, en particulier en élevage bio où les productions sont moins élevées.

Les vaches laitières bios peuvent revenir en chaleurs plus précocement que les vaches du contrôle laitier.

Pour les vaches du contrôle laitier, la mise à la reproduction après le vêlage survient tardivement ( $\pm 85$  jours). En effet, en début de lactation, l'alimentation de ces vaches, souvent à hauts niveaux de production, ne peut couvrir complètement leurs besoins. De plus, toutes les primipares n'ont pas terminé leur croissance. Durant cette période ( $\pm 80$  jours), elles sont en « balance énergétique négative »<sup>2</sup> avec pour conséquences une détection de chaleurs et une fertilité médiocres.

Les vaches bios ont une productivité moins importante et les primipares ont terminé leur croissance (âge au premier vêlage plus tardif). Par conséquent, elles ont des besoins moins importants qui peuvent être couverts plus aisément. Elles peuvent donc revenir en chaleurs plus précocement.

Néanmoins, les contraintes liées à l'élevage bio, comme l'interdiction des traitements hormonaux de synchronisation des chaleurs, le suivi moins facile de la reproduction (monte naturelle plutôt que l'insémination)..., peuvent expliquer la différence d'1 mois.

**En bref, l'élevage bio a des objectifs et des contraintes différents de ceux de l'élevage conventionnel. Pour ces raisons, l'âge au premier vêlage est plus tardif. Cependant économiquement, un objectif d'âge au premier vêlage inférieur à 33 mois serait réalisable puisque c'est déjà le cas pour 55 % des animaux. Un suivi régulier des gestations est conseillé afin d'identifier les animaux non-gestants susceptibles d'allonger exagérément l'âge au premier vêlage ou l'intervalle entre deux vêlages.**

## 1.2 Courbe de croissance et poids au premier vêlage

L'âge au premier vêlage est étroitement lié au rythme de croissance des animaux. Donc, si l'on souhaite faire vêler les animaux à un âge déterminé, il est conseillé d'établir une courbe de croissance des poids qui précisera les poids au sevrage, au moment de la puberté, à la première insémination et au premier vêlage. Cette

<sup>2</sup> Le terme « balance énergétique négative » correspond à une situation où les apports énergétiques sont inférieurs aux dépenses énergétiques. La vache puise alors dans ses réserves graisseuses pour assurer la production laitière et, par conséquent, maigrit.

## Objectifs et conduite d'élevage

courbe de croissance servira de référence afin de contrôler la réalisation de l'objectif.

Le déclenchement de la puberté dépend davantage du poids vif des génisses que de leur âge. Lorsque la vitesse de croissance est très faible, par exemple pour un gain quotidien moyen (GQM) inférieur à 350 g, une génisse atteint la puberté vers l'âge de 18-20 mois, tandis que s'il est plus élevé (GQM > 900 g), la puberté de la génisse survient vers l'âge de 9 mois.

La puberté apparaît généralement lorsque la génisse pèse 40 à 50% de son poids vif adulte, quel que soit son âge.

La mise à la reproduction (insémination ou saillie) a lieu lorsque la génisse atteint 60 à 70% de son poids adulte. La race influence le moment d'apparition de la puberté, certaines races, comme la Holstein, étant plus précoces, et d'autres, comme la Montbéliarde, plus tardives (Tableau 6).

**Tableau 6 – Effet de la race des génisses sur l'âge à la puberté et au premier vêlage (d'après le Guide pratique de l'alimentation du troupeau bovin laitier, 2010)**

Race des génisses	Âge à la puberté	Poids à la puberté	Âge au premier vêlage
Holstein	9-10 mois	250-280 kg (40-45% du poids adulte)	24 mois
Normande	11-12 mois	275-305 kg (45% du poids adulte)	24-30 mois
Montbéliarde	13-14 mois	320-350 kg (50% du poids adulte)	24-30 mois

Durant la croissance des animaux (figure 6), la composition du gain de poids fluctue au cours du temps. Ainsi, le développement corporel suit un rythme propre à chaque type de tissu et à chaque région du corps. Durant les 6 premiers mois de vie, les gains des différents tissus sont importants, en particulier pour le tissu musculaire. Par la suite, les gains des tissus musculaires et squelettiques diminuent tandis que le gain de tissu adipeux augmente fortement. À ce stade, un en-

graissement excessif de l'animal doit être évité. Il faut donc tenir compte de ces particularités physiologiques lorsqu'on établit une courbe de croissance et un objectif de poids pour la mise à la reproduction. Pour espérer obtenir un vêlage à 24 mois, le poids au moment de la mise à la reproduction à 15 mois doit être d'au moins de 390 kg. Pour des vêlages à 27 et 30 mois, la mise à la reproduction a lieu à 18 et 21 mois à des poids d'environ 430 et 480 kg respectivement.

# Objectifs et conduite d'élevage

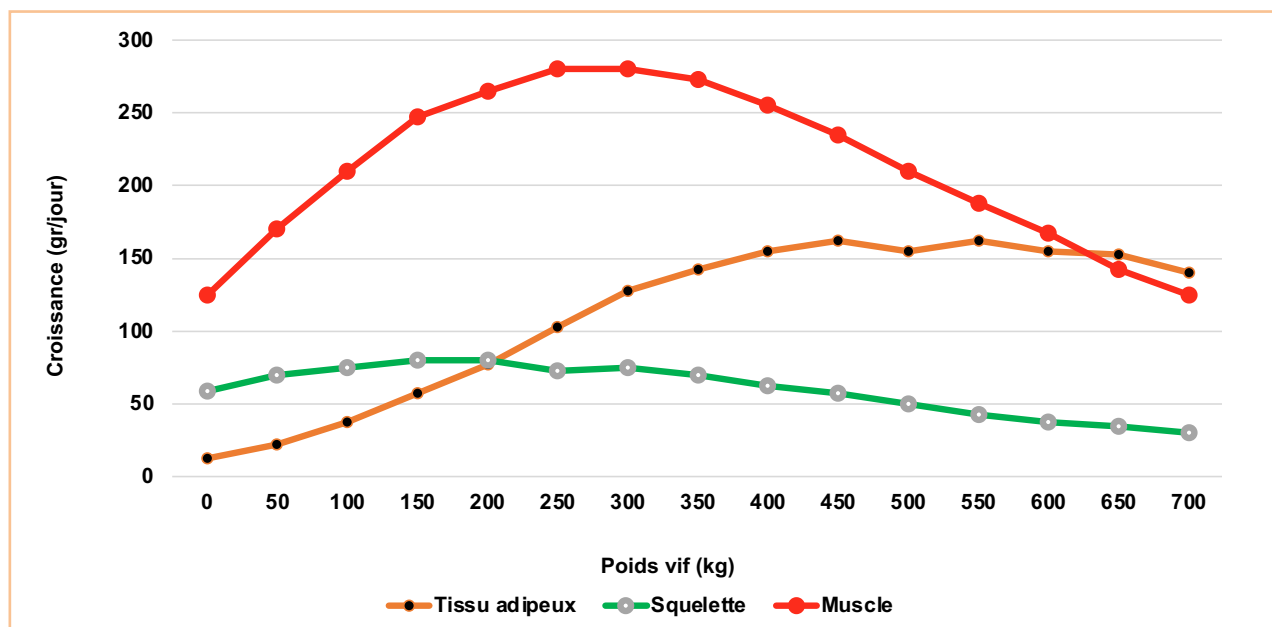


Figure 6 – Évolution des gains (g/j) des tissus adipeux, squelettique et musculaire (d'après Robelin 1986).

Les objectifs de croissance, exprimé en GQM selon l'âge au premier vêlage souhaité, sont repris dans le tableau 7.

Tableau 7 – Objectifs de croissance pour des génisses laitières selon l'âge au premier vêlage à différentes étapes de la vie de l'animal.

	Vêlage à 24 mois	Vêlage à 27 mois	Vêlage à 30 mois
	GQM (g/j)	GQM (g/j)	GQM (k/j)
De la naissance au sevrage	670	670	670
Du sevrage à 6 mois	900	900	900
De 6 mois à la fécondation	750	670	650
De la fécondation à la préparation au vêlage	800	700	650
Préparation au vêlage	900	900	900

# Objectifs et conduite d'élevage

- De la naissance à 3 mois  
L'objectif est d'atteindre environ un poids vif de 90 kg au sevrage, soit le poids à la naissance multiplié par 2. La croissance doit être soutenue pour favoriser les développements des tissus musculaires et osseux. La croissance du tissu adipeux est faible lors de cette période (figure 6).
- De 3 mois à la puberté  
L'objectif est d'atteindre un poids de 200 kg à 6 mois.  
De 3 mois à la puberté, les croissances des tissus musculaires et adipeux augmentent tandis que celle du squelette diminue. La croissance du pis montre une particularité : elle est allométrique, c'est-à-dire qu'elle est plus rapide que celle du corps. En cas de croissance très élevée pendant cette période, de l'ordre de 1100 g/j, il y a un risque d'« engraissement » du pis (dépôt de tissu adipeux). Celui-ci est préjudiciable à la future production laitière de la génisse car il se fait au détriment du développement des cellules productrices de lait. Il convient donc d'éviter de suralimenter les animaux lors de cette période. Cependant, la croissance doit rester suffisamment importante, pour permettre un développement corporel suffisant et éviter tout retard de croissance susceptible d'affecter le gabarit de la vache adulte.
- De la puberté à la mise-bas :  
La croissance musculaire diminue tandis que celle du tissu adipeux se stabilise. Une croissance de 800 à 900 g/j juste avant la fécondation peut favoriser l'ovulation et la réussite de l'insémination.  
Au moment du vêlage, le poids souhaité sera d'environ 610 kg pour un premier vêlage à 24 mois et d'environ 630 et 670 kg pour des vêlages à 27 et 30 mois, certains éleveurs souhaitant avoir des animaux plus lourds et avec plus de gabarit. Le gain de poids recherché selon les objectifs, est de 650 à 800 g/j les 7 premiers mois de la gestation et proches de 900 g/j les 2 derniers mois de gestation, période où la croissance du foetus est la plus importante.

## 1.3 Comment contrôler la croissance des génisses ?

Le contrôle de la croissance des génisses permet d'adapter les pratiques d'élevage pour atteindre les objectifs fixés. Le développement des animaux est à vérifier à différents moments clés : au sevrage, vers 6 mois, vers 1 an, à l'insémination et à la mise-bas si possible. Plusieurs outils sont à disposition pour contrôler la croissance des génisses :

La pesée à l'aide d'une bascule d'élevage fixe ou mobile est la méthode idéale si l'éleveur peut en disposer. En pratique, la pesée n'est pas toujours aisée, compte tenu du temps et de



# Objectifs et conduite d'élevage

la main d'œuvre nécessaire pour la manipulation des animaux. La réalisation de cette tâche dépend en grande partie de l'aménagement des bâtiments et de la facilité de circulation des animaux. Afin d'obtenir des résultats interprétables, on veillera à peser les animaux lors de périodes de stabulation, c'est-à-dire avant la mise à l'herbe et 3-4 semaines après la rentrée à l'étable.

Le développement de systèmes automatisés permettra dans certains élevages de suivre l'évolution du poids tout au long de la vie de l'animal.

La mesure du tour de poitrine permet d'établir un lien avec le poids des animaux. Pour chaque circonférence mesurée, on peut ainsi estimer le poids de l'animal pour un âge déterminé de mise à la reproduction et le comparer à celui de l'objectif souhaité (Figure 7). Elle s'effectue au moyen d'un barymètre (mètre-ruban souple) qui permet le maintien d'une tension constante lors de la prise de mesure de la plus petite circonférence thoracique derrière les membres

antérieurs (figure 8). Cette technique est plus simple et moins exigeante en temps et en main d'œuvre que la pesée à l'aide d'une bascule. Elle nécessite une certaine habileté dans l'approche et la manipulation des animaux. Pour assurer de bonnes conditions de sécurité, il faut idéalement deux opérateurs et pouvoir disposer de cornadis bloquants.

L'état corporel est l'indicateur le plus usuel. La note (ou score) d'état corporel ne devra pas dépasser la valeur 3 sur une échelle de 5 afin d'éviter l'engraissement de la mamelle, à l'exception de la période précédant le vêlage où elle doit être proche de 3,5 (Tableau 8). Des animaux dont le développement corporel est insuffisant ou, au contraire, qui sont trop gras, présentent des risques plus élevés de vêlage difficile et d'acétonémie. Par conséquent, leur production laitière peut être diminuée. Des informations sur la façon d'estimer la note d'état corporel figurent dans le livret sur « L'alimentation de la vache laitière » paru dans la même collection<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> L'alimentation de la vache laitière. Collection « les livrets de l'agriculture », n°22, Service Public de Wallonie.

# Objectifs et conduite d'élevage

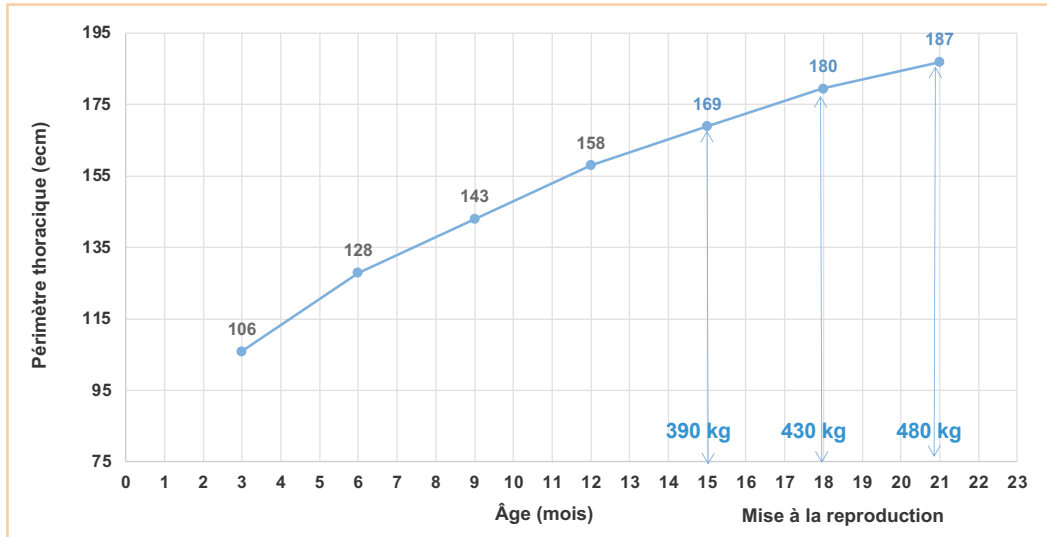


Figure 7 – Objectifs de tour de poitrine selon l'âge des génisses Holstein et poids recherché à l'insémination fécondante pour une mise à la reproduction à 15, 18 ou 21 mois (d'après la Chambre d'Agriculture et de contrôle des performances des régions Bretagne, 2005).

Tableau 8 – Objectif d'état corporel en fonction de l'âge des génisses (1 : maigre - 5 ; gras)

Âge des génisses	6 mois	12 mois	15 mois	18 mois	24 mois
Score corporel	2,0	2,5	3,1	3,3	3,5



Figure 8 – Barymétrie.

Cette opération consiste à mesurer le tour de poitrine avec un ruban barymétrique qui permet une tension constante lors de la prise de mesure de la plus petite circonférence thoracique derrière les membres antérieurs. Chez ce veau de 4 mois, le tour de poitrine est de 121 cm.

## 2 Digestion des nutriments contenus dans les aliments

### 2.1. Composition des aliments

La composition des aliments a été développée dans le livret « L'alimentation de la vache laitière ». Les informations nécessaires à la bonne compréhension de l'alimentation de la génisse sont reprises ci-dessous.

Pour formuler correctement une ration, il est nécessaire de connaître précisément les caractéristiques nutritives des aliments qu'elle contient. Les aliments se composent d'éléments nutritifs contenus dans la matière sèche et d'eau (Figure 9). La teneur en eau varie fortement selon le type d'aliments distribués. Ainsi, les grains de céréales contiennent environ 10% d'eau, tandis que les fourrages verts peuvent en contenir de 70 à 85%. Étant donné cette variabilité, les teneurs en substances nutritives sont généralement exprimées sur base de la matière sèche (MS), à l'exception des concentrés pour lesquels les teneurs sont exprimées en kg brut d'aliment sur les étiquettes. Il est ainsi facile de comparer les valeurs nutritives d'aliments ayant des contenus en eau fort différents.

**La MS** se compose de **matière organique** reprenant les composés glucidiques, azotés, li-

pidiques, vitamines et de **matière inorganique** ou minérale reprenant les macro-éléments (calcium, phosphore, potassium, sodium, chlore, soufre, magnésium) et les oligo-éléments (fer, sélénium, zinc, cuivre, iode, cobalt, manganèse). Dans les plantes, la teneur en matière minérale peut varier de moins de 1% à plus de 12% de la matière sèche. La présence de terre augmente la teneur en matière minérale (silicates). Les fourrages contiennent généralement plus de minéraux que les concentrés, les légumineuses davantage que les graminées. Les besoins en minéraux sont fréquemment couverts grâce à l'utilisation de mélanges de minéraux et de vitamines.

La matière organique contient plusieurs composants qui sont détaillés ci-dessous. On utilise fréquemment le terme *sucre* pour désigner les **glucides**<sup>4</sup>. Il s'agit d'une dénomination quelque peu erronée, le terme « sucres » désignant en réalité une catégorie bien précise de glucides, les sucres solubles. Aussi, dans ce livret, nous utiliserons le terme correct pour désigner cette catégorie de nutriments, et nous parlerons de glucides.

4. Le terme « hydrate de carbone » est également employé.

# Digestion des nutriments

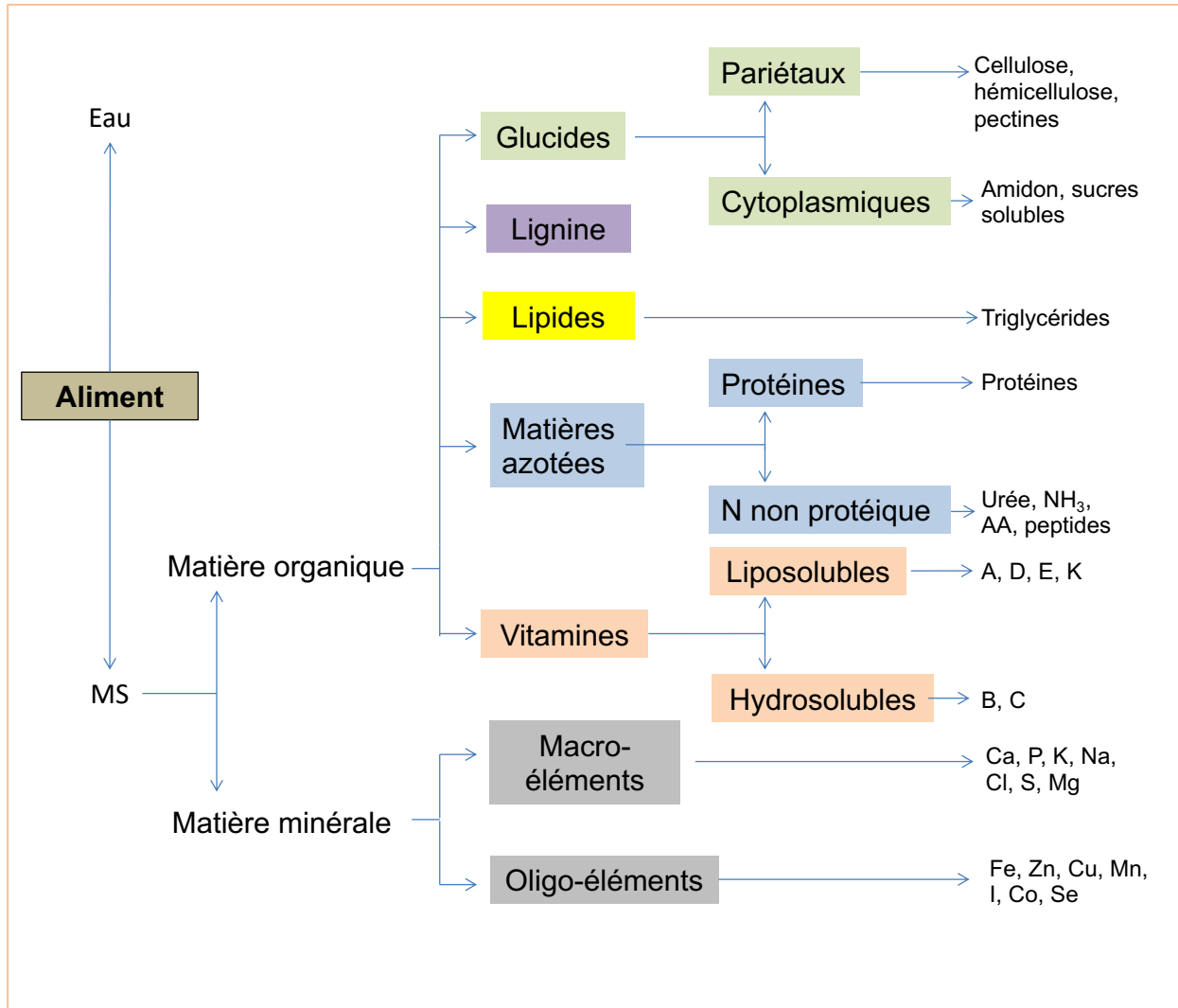


Figure 9 – Composition des aliments

# Digestion des nutriments

On peut distinguer schématiquement deux catégories de glucides :

1. les glucides constituant la paroi des cellules végétales, les glucides pariétaux (appelés communément « les fibres »), qui comprennent la cellulose, l'hémicellulose et les pectines. Ces glucides sont lentement dégradés par les microorganismes du rumen ;
2. les glucides contenus à l'intérieur des cellules végétales, les glucides cytoplasmiques, qui comprennent l'amidon et les sucres solubles (glucose, lactose,...). Ces glucides sont rapidement dégradés.

La paroi des cellules végétales comprend également un composé non-glucidique, la **lignine** (figure 9). Cette substance, qui s'associe aux glucides pariétaux et dont la teneur augmente avec l'âge de la plante, est presque totalement non-dégradable dans le tube digestif du ruminant. Lorsqu'une analyse de fourrage est réalisée auprès d'un laboratoire, les résultats relatifs aux teneurs en glucides précisent en général, d'une part la teneur en « cellulose brute » par « la méthode de Weende », et d'autre part les teneurs en fibres « NDF » (*Neutral Detergent Fiber*) et en fibres « ADF » (*Acid Detergent Fiber*), en lignine et en hémicellulose.

Dans une ration, un équilibre adéquat entre les aliments sources d'énergie rapidement fer-

mentescibles, comme l'orge, et lentement fermentescibles, tel que le foin, est essentiel à la stabilité du pH du rumen et à la digestibilité des aliments.

Les **lipides** sont également appelés *matières grasses*. Il existe différentes classes de lipides. Les principaux constituants lipidiques des végétaux sont en général des triglycérides, c'est-à-dire des molécules comprenant 1 glycérol + 3 acides gras.

Les matières grasses sont caractérisées par la nature des acides gras qui les composent. Ainsi, on peut classer les acides gras selon leur longueur :

1. les acides gras volatils (AGV) avec 2, 3 ou 4 atomes de C
2. les acides gras à courte chaîne (entre 5 et 10 atomes de C)
3. les acides gras à chaîne moyenne (12 à 16 atomes de C)
4. les acides gras à longue chaîne (18 ou plus de 18 atomes de C)

On peut également les classer en fonction de la présence ou de l'absence de double liaison sur leur chaîne carbonée : les acides gras saturés d'une part (sans double liaison) et les acides gras insaturés d'autre part (avec une double liaison ou plus).

Notons encore que certains acides gras sont considérés comme « essentiels » pour toutes les

espèces animales. Ceci signifie qu'ils doivent impérativement être apportés par l'alimentation car l'animal ne peut les synthétiser. Ils peuvent par contre être synthétisés par les micro-organismes hébergés dans leur tube digestif. Ainsi, chez les ruminants, cette synthèse s'opérant dans le rumen, il n'est pas indispensable d'apporter ces acides gras dans leur alimentation.

L'azote présent dans l'alimentation se répartit en **azote protéique**, sous forme de protéines composées d'une ou plusieurs longues chaînes d'acides aminés, et en **azote non-protéique**, tel que l'azote de l'ammoniaque et de l'urée. L'azote non-protéique est utilisé pour la croissance des bactéries du rumen et la synthèse de leurs propres protéines, lesquelles serviront de substrat pour la synthèse d'acides aminés et de protéines qui seront ensuite digérées par la vache. L'énergie apportée par les hydrates de carbone joue un rôle clé dans cette synthèse.

La teneur en matière azotée totale (MAT) est mesurée par la méthode de Kjeldahl. En ce qui concerne les fourrages, elle varie de moins de 5% (pailles) à plus de 20% (légumineuses, herbe fraîche...) dans la MS. Les tourteaux de graines d'oléagineux (soja, colza, tournesol, ...) et les protéagineux (pois, lupins, féveroles, ...) en contiennent de 25 à 50 % dans la MS.

Les vitamines se répartissent en deux classes :

- Les vitamines hydrosolubles, regroupant les vitamines du groupe B et la vitamine C ;
- Les vitamines liposolubles, regroupant et les vitamines A, D, E et K.

Dès que la rumination devient effective, les bactéries de la panse synthétisent les vitamines du groupe B.

### ***Valeur nutritive des aliments de la ration***

Les valeurs nutritives sont consultables dans différentes tables de références. Ces tables donnent des valeurs moyennes de composition estimées à partir de nombreuses analyses. Elles sont relativement fiables pour les aliments concentrés. À l'inverse, pour les fourrages, il existe de grandes variations selon leur nature, les conditions pédoclimatiques, les pratiques culturales, les traitements, les procédés et dates de récolte. Ces variations concernent à la fois le taux de MS et les quantités de substances nutritives par kg de MS.

Pour ces raisons, et pour connaître précisément la **composition chimique des fourrages**, une analyse est indispensable.

**Il est essentiel d'évaluer correctement la teneur en MS du fourrage car elle détermine les quantités de substances nutritives que**

# Digestion des nutriments

34

**le fourrage apporte dans la ration. Ces dernières risquent d'être sous ou surestimées si la MS n'est pas connue précisément.** Dans ces conditions, les compléments de la ration, sous forme de concentrés et de mélange minéraux seront inadéquats.

L'estimation correcte de la teneur en MS est étroitement liée au respect (ou non) de la technique de prélèvement et de conservation des échantillons.

À ce sujet, une étude réalisée au Service de Nutrition de la Faculté de Médecine Vétérinaire a montré que des échantillons d'herbe conservés au laboratoire dans différentes conditions de température sans être emballés pouvaient

rapidement perdre une proportion importante de leur eau (figure 10).

Ainsi, à une température de 20°C, un échantillon d'herbe perd 14% de son eau après une heure et 24% après 2 heures. À une température de 30°C en ambiance sèche, la perte est de 58% après une heure et de 76% après 2 heures. Dans ces conditions de conservation inadéquates, les teneurs en MS des échantillons d'herbe sont largement surestimées et par voie de conséquence celles des apports en substances nutritives également. Il convient donc de connaître les règles de base à respecter pour obtenir des résultats d'analyses de fourrages qui soient fiables et représentatifs.

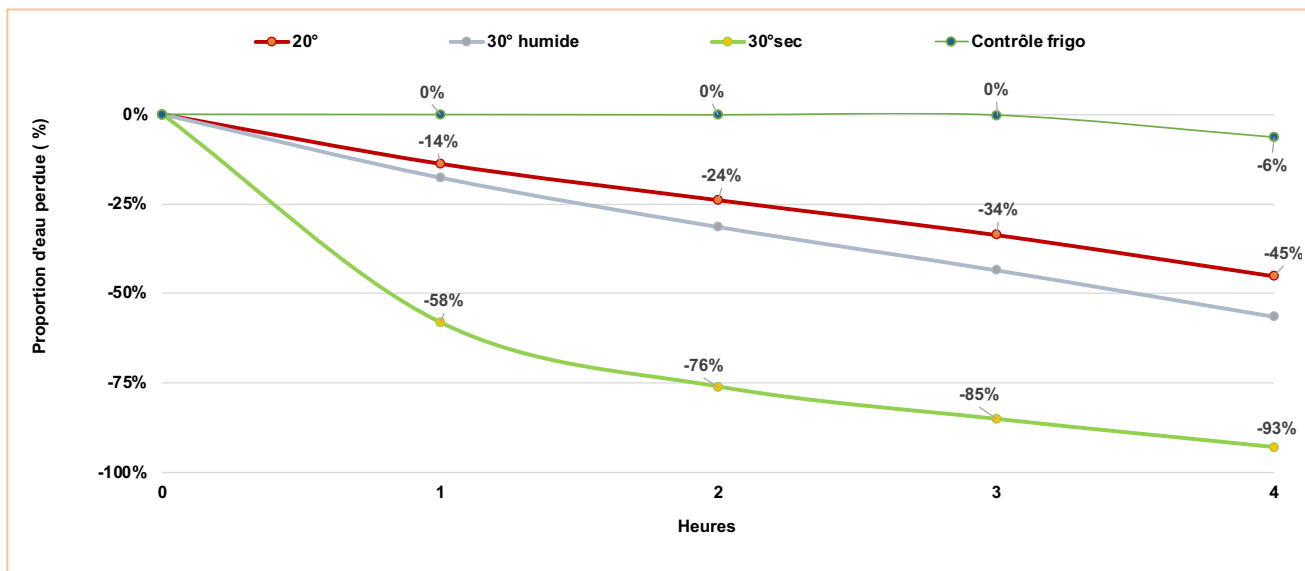


Figure 10 – Évolution de la proportion d'eau perdue d'un échantillon d'herbe dans différentes conditions de température.



## **Règles de base pour réaliser une analyse de fourrage fiable et représentative :**

**a. Caractériser le fourrage :** les critères qui définissent l'état du fourrage sont : la composition botanique, le type de sol, la fertilisation, le stade et le numéro de coupe, les conditions de récolte, l'utilisation d'additifs, les conditions d'entreposage, les infestations éventuelles.

### **b. Prélever les échantillons**

Pour les balles :

- Réaliser des prélèvements dans au moins 10 balles
- Utiliser une sonde de diamètre de 1 à 3,5 cm qui sera enfoncée à 45 cm.
- Reboucher les trous après prélèvements

Pour les silos :

- Prélever idéalement lorsque l'ensilage a fermenté. Réaliser 10 à 12 prises sur toute la hauteur à différents endroits.

Autres possibilités :

- Prélever soit au moment de la mise en silos une poignée à chaque arrivage de benne.
- Prélever à la tarière à moteur à différents endroits du silo. Après prélèvement, reboucher les trous dans la bâche du silo.

Les quantités prélevées doivent être d'au moins ½ kg à 1 kg.

**c. Stocker et étiqueter les échantillons :** les échantillons doivent être mélangés et stockés dans un récipient à l'abri du soleil et de la pluie, et placés dans un sachet en plastique fermé hermétiquement. L'échantillon sera correctement étiqueté et conservé au frais.

**d. Envoyer les échantillons au laboratoire :** les échantillons seront adressés sans délai au laboratoire et conservés frais.

Si cela n'est pas possible, ils seront conservés au congélateur.

Remarque : pour les concentrés, on peut réaliser également des analyses si la teneur des différentes substances nutritives n'est pas connue.

Source : Adapté de REQUASUD : Qualité du fourrage. Decruyenaere et al, 2008.

# Digestion des nutriments

## 2.2 Digestion des nutriments

### 2.2.1 Digestion des nutriments chez le veau pré-ruminant

Les bovins, en tant que ruminants, sont des polygastriques, c'est-à-dire que leur estomac est composé de plusieurs compartiments, à savoir trois pré-estomacs, appelés rumen, réseau et feuillet, et l'estomac proprement dit appelé caillette. Dès la naissance, le tube digestif du veau comporte déjà ces quatre parties mais il fonctionne comme celui d'un monogastrique (Figure 11). En effet, les pré-estomacs ne sont pas encore fonctionnels et la caillette est le seul estomac développé et opérationnel.

Son volume est d'environ 2 litres, ce qui correspond à 4-5 % du poids du veau à la naissance, alors que la capacité du rumen est d'à peine 0,75 litre. Le rapprochement des lèvres de la gouttière œsophagienne se fait par réflexe au contact du lait qui passe directement de l'œsophage dans la caillette.

Par sa valeur alimentaire élevée, le colostrum, et ensuite le lait, constituent les aliments indispensables au bon démarrage du veau. Sa capacité d'ingestion est limitée, environ 0,8 kg MS/j à la naissance, soit 3 à 4 litres d'un bon colostrum.

Le passage du lait entraîne la fermeture de la gouttière œsophagienne qui conduit le lait dans la caillette, dans laquelle se forme, sous l'action de la présure (chymosine et trypsine), un caillot (ou caillé) constitué d'une partie des lipides et des protéines insolubles du lait (caséines). Le reste est constitué essentiellement d'eau (94%), de lactose, de protéines solubles (albumines, globulines), d'anticorps, de minéraux et de vitamines.

Le passage du stade de monogastrique à celui de polygastrique dépend du développement du réseau-rumen. Cet accroissement est d'autant plus précoce que l'animal ingère tôt des fourrages et des aliments solides comme les concentrés.

En effet, l'eau pure et les aliments solides n'induisent pas la fermeture de la gouttière œsophagienne et tombent directement dans le ru-

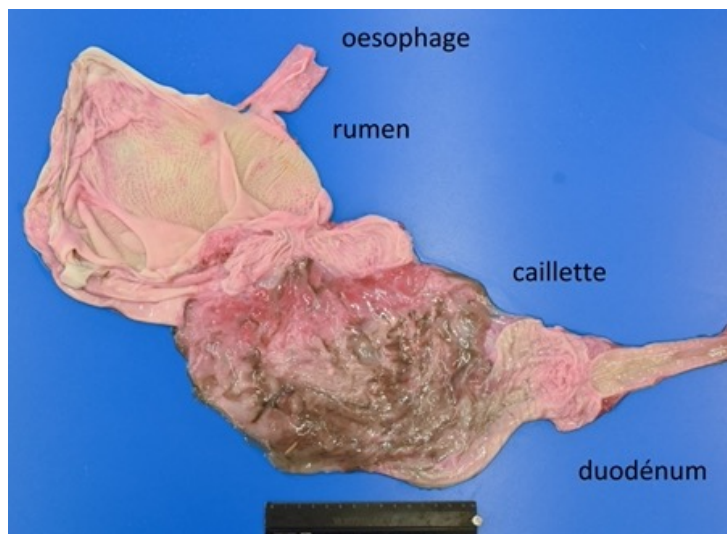


Figure 11 – Vue générale de la caillette et du rumen d'un veau.

# Digestion des nutriments

men et non dans la caillette comme le lait. La capacité à digérer ces aliments secs dépend à la fois du développement du volume du rumen (capacité d'ingestion) et du développement de la surface de la paroi (capacité d'absorption des papilles du rumen).

Lors du sevrage à 2,5 mois, la capacité d'ingestion aura atteint 2,0 à 2,5 kg MS/j.

À ce titre, la paille fraîche, le foin de bonne qualité et les concentrés riches en fibres sont à privilégier. Ils participent au bon développement du rumen qui assure une capacité d'ingestion importante. Ils permettent, par les fermentations qu'ils induisent, la formation de papilles du rumen capables de niveaux d'ab-

sorption élevés. Ces fermentations sont possibles grâce à la flore du rumen. En moins de trois semaines, sa composition et son activité sont relativement proches de celles d'un ruminant adulte. La flore du rumen est considérée comme stable à environ 6 mois.

Comme le montre la figure 12, lorsqu'un veau est nourri uniquement avec du lait, la paroi du rumen est pâle, lisse et fine (A). Au stade pré-ruminant, des papilles apparaissent au niveau de la paroi du rumen (B). Lorsque le veau est ruminant, les papilles sont abondantes (C, D), la paroi du rumen est épaisse et foncée. Cette situation est rencontrée chez le veau quelques semaines après le sevrage.

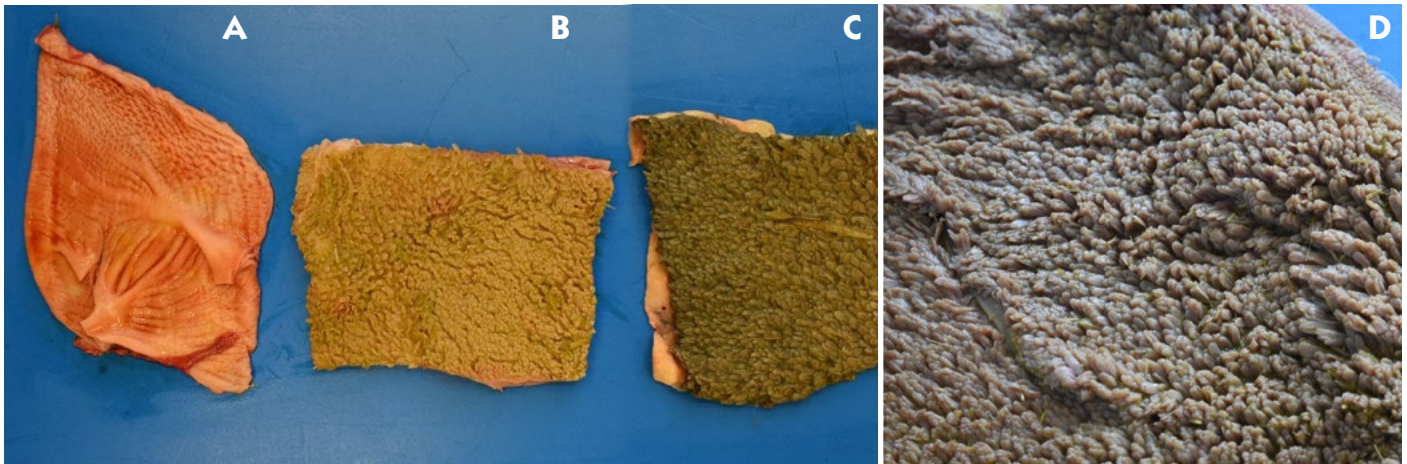


Figure 12 – Aspect de la paroi du rumen d'un veau nourri uniquement avec du lait (A), d'un veau ruminant depuis quelques semaines (B) et d'un bovin adulte (C). – Vue rapprochée des papilles sur la paroi d'un rumen d'un bovin adulte (D).

# Digestion des nutriments

38

Il faut par contre éviter la distribution de concentrés riches en sucres et en amidon qui augmente les risques de sub-acidose et provoque des lésions de la paroi du rumen. De même, la distribution d'un foin de regain trop riche en protéines accroît les risques de diarrhée alimentaire. Jusqu'au sevrage, le veau utilise comme principales sources d'énergie les nutriments lipidiques et le glucose et, dans une moindre mesure, les nutriments protéiques.

La phase d'allaitement se termine par le sevrage qui correspond à l'arrêt complet de la distribution d'aliment lacté.

## 2.2.1.1 Digestion des lipides ou matières grasses

Les lipides présents dans le lait se retrouvent principalement sous forme de triglycérides (98%), molécules composées d'un groupement

glycérol (source d'énergie) et de 3 acides gras (figure 13). Ils constituent la matière grasse du lait. D'une manière générale, comme vu plus haut, ces acides gras peuvent être classés en différentes catégories selon la longueur de la chaîne carbonée. Les acides gras sont dits insaturés ou saturés, selon qu'ils possèdent ou non, une double liaison unissant des atomes de carbone. Les acides gras insaturés sont de forme cis, si les 2 molécules d'hydrogène sont du même côté de la double liaison et de forme trans lorsque les 2 molécules d'hydrogène sont de part et d'autre de la double liaison (Figure 14). Lorsque la double liaison est située sur le 3<sup>e</sup> ou le 6<sup>e</sup> atome de carbone en partant du groupe méthyle, les acides gras sont de type Omega 3 ou Oméga 6. Ces acides gras sont dits essentiels parce que l'organisme ne peut les synthétiser.

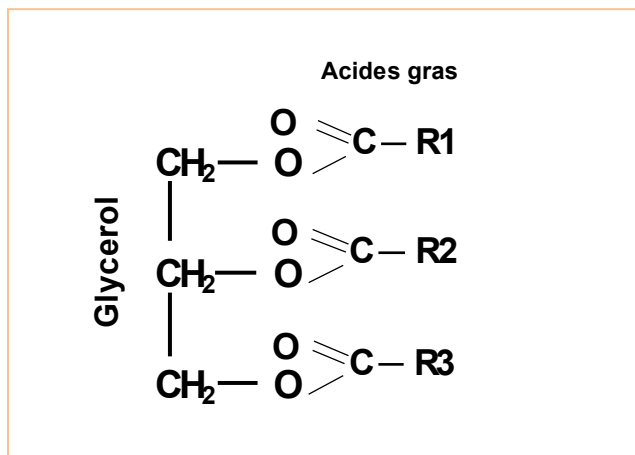


Figure 13 – Schéma de la structure chimique d'un triglycéride composé d'un glycérol et de 3 acides gras. R1, R2, R3 représentant les chaînes carbonées de chacun d'entre eux

# Digestion des nutriments

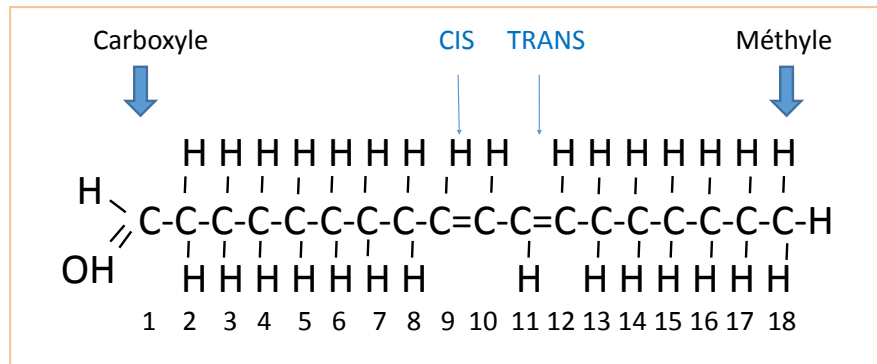


Figure 14 – Structure chimique de l'acide gras ruménique C18: 2 cis-9, trans-11. Il comprend 2 doubles liaisons: une entre les atomes de carbones 9 et 10 (forme cis) et une entre les carbones 11 et 12 (forme trans).

Les lipides alimentaires sont peu modifiés lors de la digestion. Leur composition influence la nature des acides gras corporels du veau. Une partie importante des lipides du lait entre dans la constitution du caillé qui est retenu plusieurs heures dans la caillette. Le pic d'absorption des lipides chez le jeune veau est par conséquent retardé de 5 à 7 heures par rapport au moment du repas. Après le passage dans la caillette, l'essentiel des lipides alimentaires subit la lipolyse sous l'action de la lipase pancréatique au niveau du duodénum et du jéjunum proximal. La dégradation des triglycérides aboutit à

la formation d'acides gras libres et de glycérol qui pénètrent de manière passive dans les cellules intestinales.

La digestibilité des lipides du lait maternel est élevée et peut atteindre 97%. Pour les aliments de substitution, la digestibilité est très variable et dépend surtout de la technique d'incorporation, de la longueur des acides gras et du degré de saturation. Elle est par exemple élevée pour les acides gras courts et moyens.

Les lipides apportent environ 50 % de l'énergie totale consommée par le veau lorsqu'il reçoit du lait entier. Ces apports sont donc essentiels.

# Digestion des nutriments

## 2.2.1.2 Digestion des glucides

Les glucides sont peu dégradés au niveau de la caillette car la salive et les sécrétions gastriques sont pauvres en enzymes glycolytiques. Le lactose et les autres glucides simples (maltose, saccharose) quittent rapidement la caillette. Ils sont dégradés au niveau de l'intestin grêle sous l'action des enzymes intestinales et pancréatiques, avec comme produits finaux du glucose et du galactose, facilement absorbables par l'intestin.

Les glucides apportent environ 26 % de l'énergie totale quand le veau est alimenté avec du lait entier.

La valorisation des glucides plus complexes (cellulose, hémicellulose, amidon,..) se met en place progressivement lorsque la consommation d'aliments secs commence. Elle va initier leur fermentation dans le rumen et mener à la formation d'acides gras volatils. Ceux-ci contribuent à la formation des papilles du rumen. Les glucides tels que la cellulose et l'hémicellulose induisent le développement du volume du rumen.

## 2.2.1.3 Digestion des protéines

La dégradation des protéines alimentaires chez le veau pré-ruminant débute dans la caillette car les glandes salivaires du jeune veau sont encore relativement immatures (faible sécrétion de sa-

live, faible concentration en enzymes). Les protéines insolubles, principalement les caséines, et les lipides, vont former le caillé lors de leur arrivée dans la caillette. Ce caillé va être soumis à une hydrolyse enzymatique qui dure plusieurs heures. Les protéines solubles du lait (albumines et globulines) et les protéines végétales des aliments d'allaitement n'entrent pas dans le composition de ce caillé et sont rapidement évacuées dans l'intestin. La dégradation des protéines sortant de la caillette s'effectue sous l'action des enzymes pancréatiques et intestinaux avec formation progressive d'oligo-peptides et d'acides aminés libres. Ces derniers sont ensuite absorbés par les entérocytes<sup>5</sup>.

La digestibilité des protéines du lait est élevée et augmente au cours du premier mois de vie du veau, passant de 87 à 96%. Les protéines de remplacement ont généralement une digestibilité moins élevée, surtout lorsqu'elles sont d'origine végétale. Le traitement technologique appliqué aux matières premières influence fortement leur digestibilité. Ainsi, un isolat de protéines<sup>6</sup> de soja hydrolysées a une utilisation digestive de 90% contre environ 60 % pour une farine de soja chauffée.

Les protéines fournissent environ 20% de l'énergie totale lorsque le veau est nourri avec du lait entier.

<sup>5</sup> Les entérocytes sont des cellules situées au niveau de la muqueuse intestinale. Ils permettent l'absorption des nutriments.

<sup>6</sup> Un isolat de protéines est constitué de protéines pures ou presque pures obtenues à partir de graines oléagineuses ou d'autres matières biologiques. Pour obtenir l'isolat de soja, la farine de soja dégraissée est mouillée afin de dissoudre les protéines. Elles sont ensuite séparées des fibres et finalement précipitées et séchées.



## 2.2.2 Digestion des nutriments chez les ruminants

À la fin de la période d'allaitement vers 2,5 mois, le rumen atteint un volume de 14 litres, celui de la caillette étant de 7 litres. Le développement du rumen se poursuit jusqu'à l'âge adulte pour atteindre un volume d'environ 200 litres. La proportion du rumen par rapport à la caillette se trouve alors dans un ratio 90/10.

Une fois l'animal devenu un ruminant, les nutriments nécessaires à son métabolisme sont issus principalement des fermentations microbiennes au niveau du rumen. Ces dernières produisent des acides gras volatils (AGV) et des protéines d'origine microbienne.

Le réticulo-rumen, formé du réseau et du rumen, est le lieu où s'opèrent les fermentations. Le rumen constitue la cuve de fermentation proprement dite, alors que le réseau agit comme un carrefour sélectif où les particules digérées sont triées selon leur taille. Les longues particules fibreuses sont retenues dans le rumen pour poursuivre leur dégradation microbienne et les particules inférieures à 2 mm sont évacuées vers le feuillet (figure 15). Ce dernier régularise le transit digestif vers la caillette en laissant passer les aliments suffisamment fermentés, absorbant l'eau, certains éléments minéraux,...

La rumination est un phénomène qui apparaît lorsque l'ingestion d'aliments solides devient conséquente dans l'alimentation du bovin. Elle comprend 4 étapes principales :

- la régurgitation du bol alimentaire du rumen vers la bouche grâce aux contractions du réseau ;
- la déglutition de la partie liquide du bol alimentaire ;
- la mastication lente (50 à 60 mouvements par minute) associée à une importante salivation ;
- Une phase de repos de 5 à 6 secondes entre deux phases de mastication.

On dénombre de 6 à 8 périodes de rumination par jour d'une durée d'environ 45 minutes chacune. Une ration riche en fourrages grossiers induit un temps de rumination plus important. Un arrêt prolongé de la rumination est un signe de dysfonctionnement digestif majeur.

La rumination permet de mâcher les aliments une seconde fois et ainsi de réduire leur taille. Leur dégradation par les micro-organismes du rumen s'en trouve facilitée.

En ruminant, la vache produit de la salive. Elle contient du bicarbonate qui permet de minimiser les fluctuations du pH du rumen.

# Digestion des nutriments

42

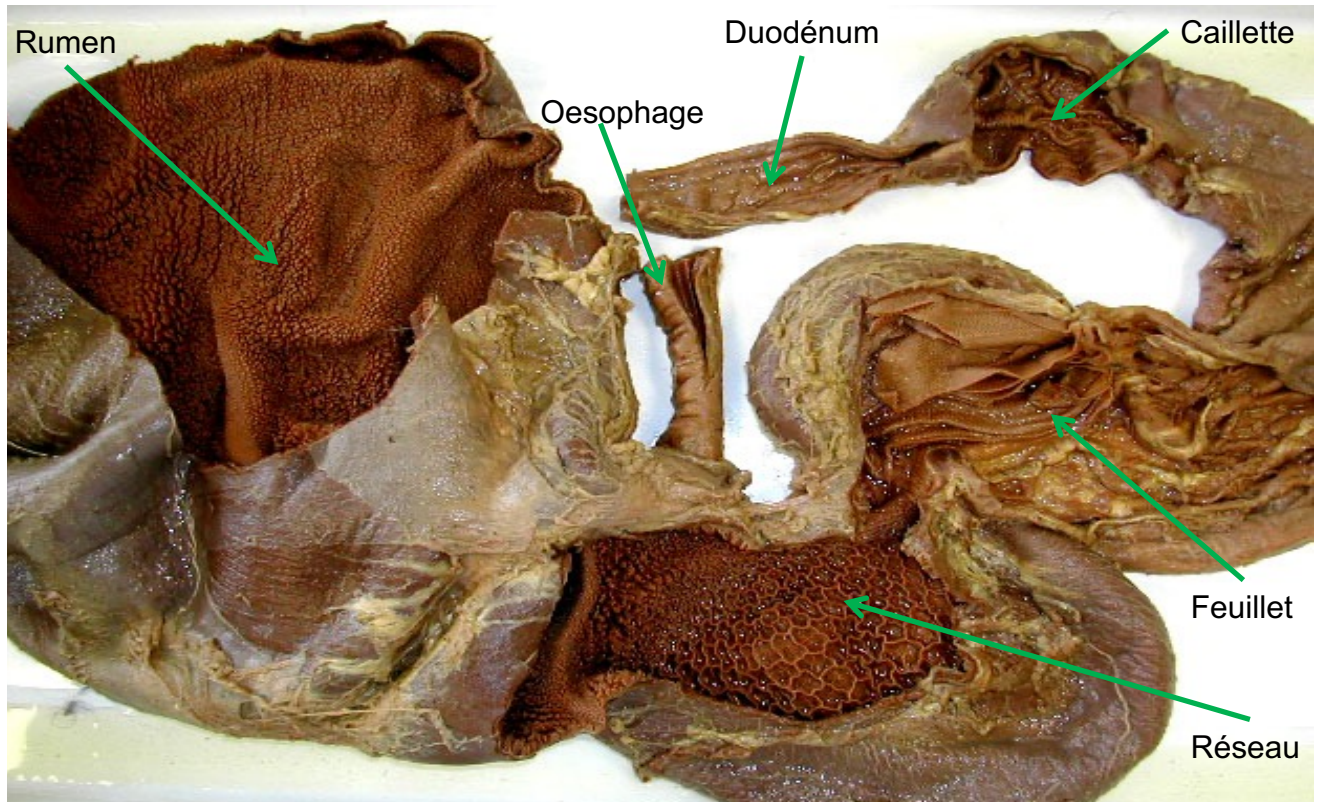


Figure 15 – Les différents « estomacs » d'un ruminant (les pré-estomacs : rumen, réseau, feuille; l'estomac vrai : la caillette).



# Digestion des nutriments

Les conditions particulières rencontrées dans le rumen (figure 16) créent des conditions propices aux fermentations : température constante comprise entre 39 et 40°C, absence d'oxygène (anaérobiose), milieu aqueux, pH relativement

constant situé entre 6 et 7, avec des variations possibles en cours de journée de 5,5 à 7,5. L'effet tampon du bicarbonate de la salive et le brassage régulier des aliments contribuent beaucoup à sa stabilité.

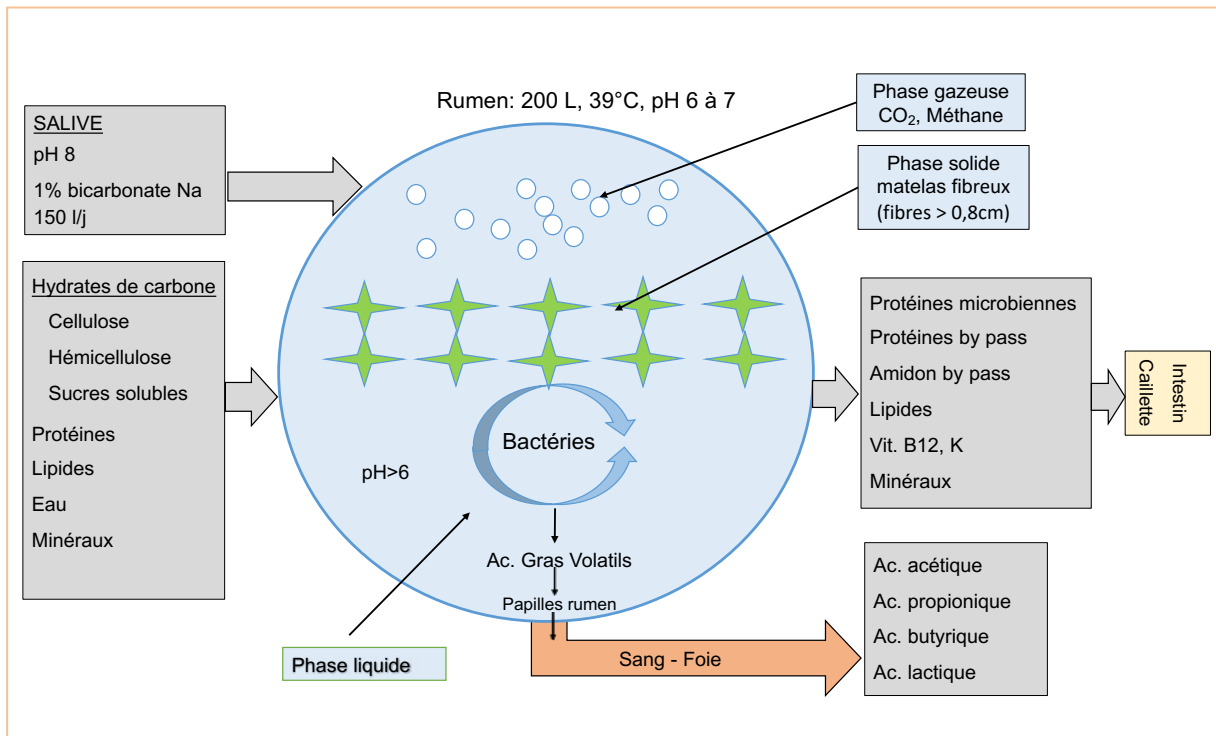


Figure 16 – Schéma de la digestion des nutriments dans le rumen et produits issus de celle-ci (d'après E. Knapp, communication personnelle)

# Digestion des nutriments

44

La flore du rumen est composée de trois populations principales de micro-organismes : les bactéries, les protozoaires et les champignons. Au sein de chaque population, on peut différencier les micro-organismes en fonction du type de substrat qu'ils sont capables de dégrader grâce à des fonctions métaboliques précises.

Les bactéries cellulolytiques s'attaquent aux glucides pariétaux comme la cellulose, les bactéries amylolytiques sont spécialisées dans la dégradation de l'amidon et de protéines, et les bactéries lipolytiques dégradent principalement les lipides.

Les protozoaires s'attaquent spécifiquement aux constituants des contenus cellulaires. Ils ont une capacité de stockage de l'amidon qui permet de limiter les chutes de pH trop brutales.

Les champignons ont essentiellement une activité cellulolytique.

La dégradation des glucides tels que la cellulose, l'hémicellulose, l'amidon, les pectines, fournit de l'énergie aux micro-organismes et aboutit à la production d'AGV absorbés par les papilles du rumen. Ces AGV représentent une source d'énergie pour l'animal. Lors de leur formation, du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) et de

l'hydrogène ( $\text{H}_2$ ) sont également libérés. Une partie de ces gaz, sous l'action de bactéries, est transformée en méthane ( $\text{CH}_4$ ). Le dioxyde de carbone et le méthane sont expulsés du rumen par éructation. La production de méthane d'une vache laitière est d'environ 650 litres par jour.

La dégradation des protéines alimentaires aboutit à la formation d'acides aminés et d'ammoniaque ( $\text{NH}_3$ ) qui sera utilisé par la flore microbienne pour la fabrication des protéines. Elle libère aussi de l'énergie.

La synthèse des protéines microbiennes, se fait à partir des acides aminés et l'ammoniaque (issus de la dégradation des protéines alimentaires), grâce à l'énergie libérée, principalement, suite à la dégradation des glucides (+/-80%), et dans une moindre mesure grâce à l'énergie libérée lors de la dégradation des protéines alimentaires (+/-20%). Les protéines microbiennes sont ensuite digérées dans la caillette.

La dégradation des lipides conduit à la formation de glycérol et d'acides gras libres insaturés qui seront transformés partiellement en acides gras saturés dans le rumen.

La nature de la ration influence fortement le milieu ruminal et le type de population microbienne présent dans le rumen. Un régime riche en fourrage, stimule la rumination et favorise la

multiplication des bactéries cellulolytiques qui se développent à un pH optimal de 6,5. Un régime riche en concentrés favorise la multiplication des bactéries amylolytiques qui préfèrent un pH plus acide, proche de 6. Un changement brutal de la ration induit un déséquilibre de la population microbienne pouvant mener à des troubles digestifs tels que l'acidose du rumen ou de la diarrhée. Une transition alimentaire graduelle est donc fortement conseillée, sachant que l'adaptation de la population microbienne à une nouvelle ration prend au minimum trois semaines.

Les processus de digestion que subissent les différents constituants de la ration chez les ruminants adultes sont présentés avec davantage de détails dans le livret de l'agriculture « L'alimentation de la vache laitière ».

## 3 Les aliments distribués aux veaux

Dans ce livret, les aliments réservés au veau allaité sont envisagés. Les aliments consommés par l'animal ruminant ont été décrits dans le livret « L'alimentation de la vache laitière ».

46 Durant les premières semaines de vie, le veau reçoit essentiellement une alimentation lactée. Le colostrum, lait des premières traites, est riche en anticorps, et doit être distribué le plus rapidement possible dans les 24 heures au veau nouveau-né pour le protéger contre de nombreuses pathologies potentielles. L'alimentation lactée de la première semaine permet au veau de préserver sa santé et d'obtenir une bonne croissance du squelette grâce au calcium et au phosphore du lait. Dès la deuxième semaine de vie, une alimentation solide (fourrages et concentrés) doit être introduite dans la ration pour stimuler le développement du rumen.

### 3.1 Le colostrum

Le colostrum est un liquide jaunâtre, épais et visqueux riche en anticorps qui doit être administré au veau le plus tôt possible après la naissance.

#### 3.1.1 Composition

La composition du colostrum diffère de celle du lait (tableau 9). Le colostrum a une teneur élevée en anticorps et est particulièrement riche en protéines, en lipides, en minéraux, en oligo-éléments et en vitamines.

Les immunoglobulines (Ig) sont des anticorps qui jouent un rôle essentiel contre les infections à la naissance. Il existe 5 classes d'Ig ayant chacune leurs propres caractéristiques. Ce sont les IgA, IgD, IgE, IgG, IgM. Elles protègent le veau contre les infections virales et bactériennes. Pendant les premières heures de vie du veau, elles peuvent traverser la barrière intestinale pour atteindre la circulation sanguine. Les IgG représentent 85 % des Ig sériques chez le bovin. Les IgA sont plus spécifiquement actives au niveau des muqueuses, en réduisant par exemple le risque de diarrhées.

Le colostrum frais contient également des facteurs antimicrobiens, comme la lactoferrine, des facteurs de croissance, comme l'IGF1<sup>7</sup>, qui stimulent le développement du système digestif du veau. En même temps que les anticorps,

7. L'insulin-like growth factor 1 ou IGF1, contenue dans le colostrum, est une hormone qui stimule la croissance des cellules intestinales du veau.

# Les aliments distribués aux veaux

un nombre important de globules blancs (plus d'un million par ml) traversent la paroi intestinale pour atteindre la circulation sanguine.

Ces globules blancs, assurent ainsi un système immunitaire provisoire semblable à celui de la mère.

**Tableau 9 – Comparaison de la composition du lait et du colostrum (D'après Abdou 2014, Maillard 2006, Morill 2012)**

	<b>Unités</b>	<b>Colostrum</b>	<b>Lait</b>
Densité		1.060	1.032
Matière sèche	g/L	240	130
Matière grasse	g/L	50	39
Lactose	g/L	30	49
Protéines	g/L	140	33
- Caséines	g/L	48	25
- Immunoglobulines (Ig)	g/L	60-90	0,9
- Ig G1	g/L	50-80	0,5
- Ig G2	g/L	3-9	<0,1
- Ig A	g/L	2-5	<0,1
- Ig M	g/L	3-7	<0,1
Calcium	g/kg	2,6	1,3
Phosphore	g/kg	1,4	1,5
Magnésium	g/kg	0,4	0,12
Zinc	mg/kg	12	3,6
Sélénium	mg/kg	0,05	0,02
Vitamine A	UI/L	10.000	1.000
Vitamine E	mg/L	10	1

# Les aliments distribués aux veaux

## 3.1.2 Distribution

**Il est indispensable que le veau absorbe de 200 à 300 gr d'IgG par jour durant les 24 premières heures de vie et les douze premières en particulier. Cette quantité correspond à 3-4 litres d'un bon colostrum. L'administration peut être réalisée en 3 ou 4 repas.**

Le colostrum peut être bu au pis, à la sonde, au biberon ou éventuellement au seau. Quel que soit le mode d'administration, la propreté du pis ou de la tétine, ainsi que celle de la litière du veau, doivent être assurées.

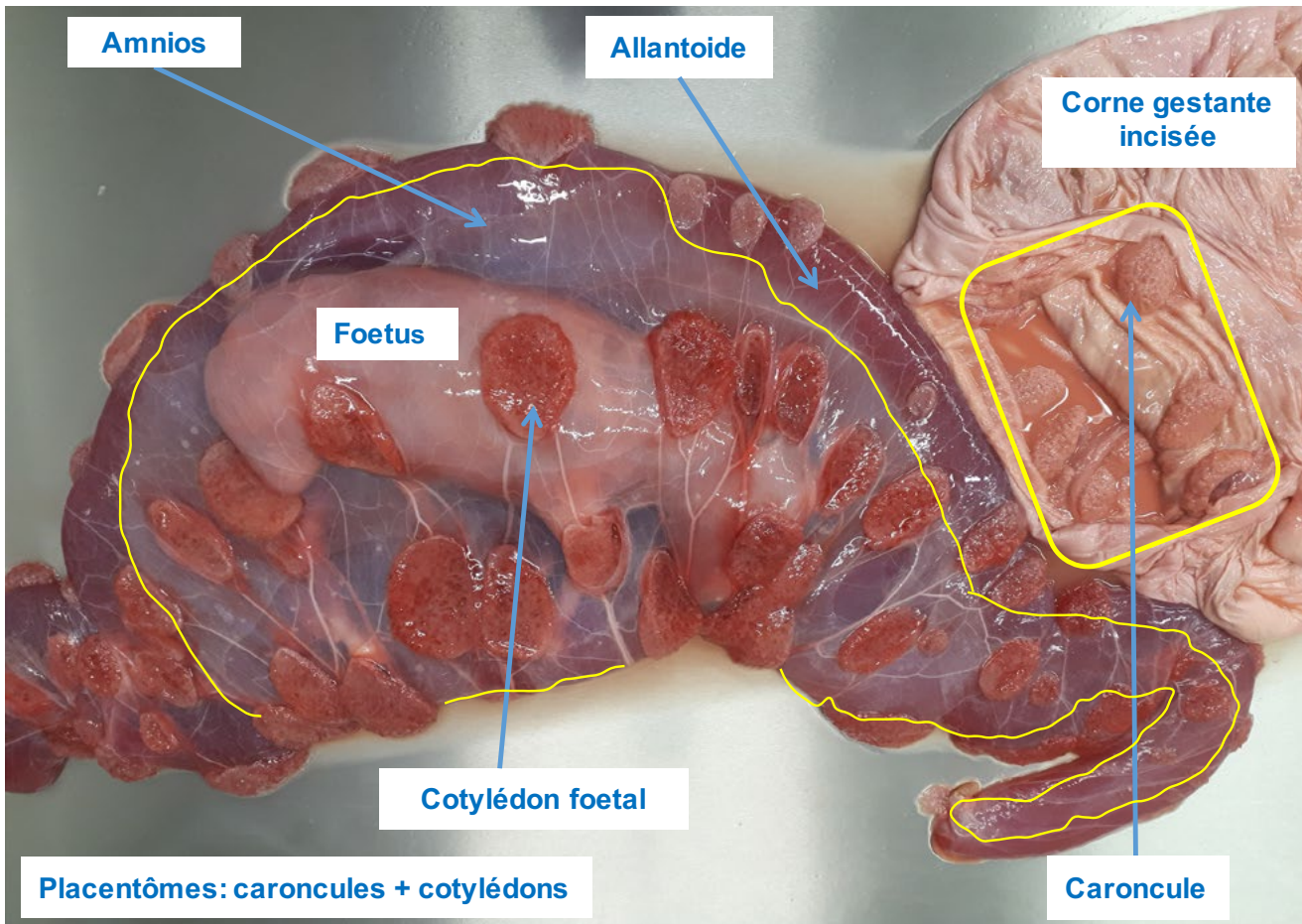
Le colostrum peut se conserver sans dénaturation quelques heures lorsqu'il est réfrigéré (+4°C) et jusqu'à un an lorsqu'il est congelé (-20°C). La congélation a l'avantage de stopper la multiplication des germes, mais présente l'inconvénient de détruire les globules blancs qui assurent une protection directe contre les germes et qui stimulent le système immunitaire du veau. La température d'administration conseillée est de 37-40°C. Ainsi, il est conseillé de réchauffer le colostrum au bain-marie à une température maximale de 55°C tout en le mélangeant régulièrement pour assurer une bonne homogénéisation. L'utilisation d'un micro-onde est à proscrire car les anticorps peuvent être altérés.

**Les mots clés pour la distribution du colostrum sont: rapidité, qualité et quantité.**

En effet, durant la gestation, les anticorps maternels traversent peu les enveloppes fœtales parce que ce type de placenta limite les échanges entre la mère et le veau. Les échanges nutritionnels au niveau du placenta se font au niveau des placentômes. Chaque placentôme comprend une partie maternelle, la caroncule utérine (ou le cotylédon maternel), et une partie fœtale, cotylédon foetal». Ces 2 parties sont imbriquées l'une dans l'autre. On dénombre de 80 à 120 placentômes pour un placenta (Figure 17).

À la naissance, le veau ne possède donc presque aucun anticorps dans le sang. L'acquisition de l'immunité précoce s'effectue donc principalement par voie passive par l'ingestion de colostrum. La concentration en anticorps, et en particulier en IgG, dans le colostrum est maximale dans les 2-3 heures qui suivent la naissance du veau (figure 18). De plus, la perméabilité de l'intestin du veau nouveau-né aux anticorps n'est optimale que durant 3-4 heures. Elle diminue rapidement après 12 heures et disparaît presque entièrement après 24 heures. Les douze premières heures sont donc critiques: c'est à ce moment que la teneur en IgG est la plus élevée dans le colostrum et que la perméabilité de la paroi intestinale est la plus grande. Un déficit important en anticorps à cette période ne per-

## Les aliments distribués aux veaux



49

Figure 17 – Placenta de bovin après incision de la corne gestante et séparation des caroncules des cotylédons. Le fœtus est dans la poche amniotique (zone grise limitée par ligne jaune), elle-même dans la poche allantoïdienne. Durant la gestation, chaque cotylédon foetal est imbriqué dans une caroncule utérine pour former un placentôme.

met pas aux animaux d'acquérir une immunité adéquate et augmente le risque de mortalité.

À partir de l'âge de deux semaines, le taux d'anticorps dans le sang du jeune veau peut devenir insuffisant car les taux d'anticorps maternels di-

minuent et la production propre d'anticorps par le veau reste faible. Durant cette période, pouvant s'étaler de l'âge de 6 jours à 8 semaines, le veau est davantage sujet aux infections, comme les diarrhées. Cette période est appelée « trou immunitaire » (Figure 19).

# Les aliments distribués aux veaux

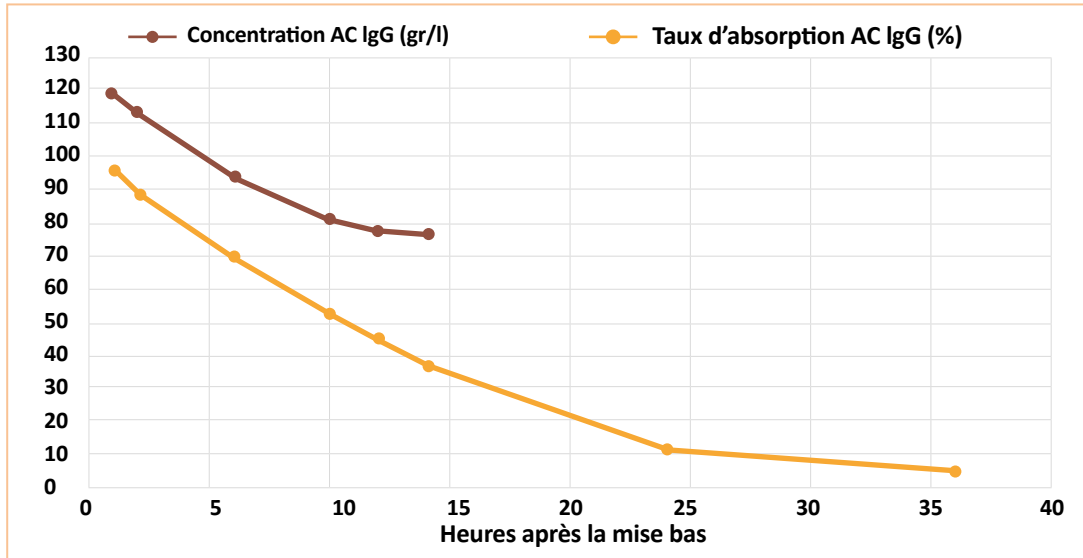


Figure 18 – Évolution de la concentration en IgG (AC IgG) dans le colostrum et de leur taux d'absorption (%) au niveau de la paroi intestinale en fonction du nombre d'heures après la mise-bas (adapté de Moore et al, 2005)

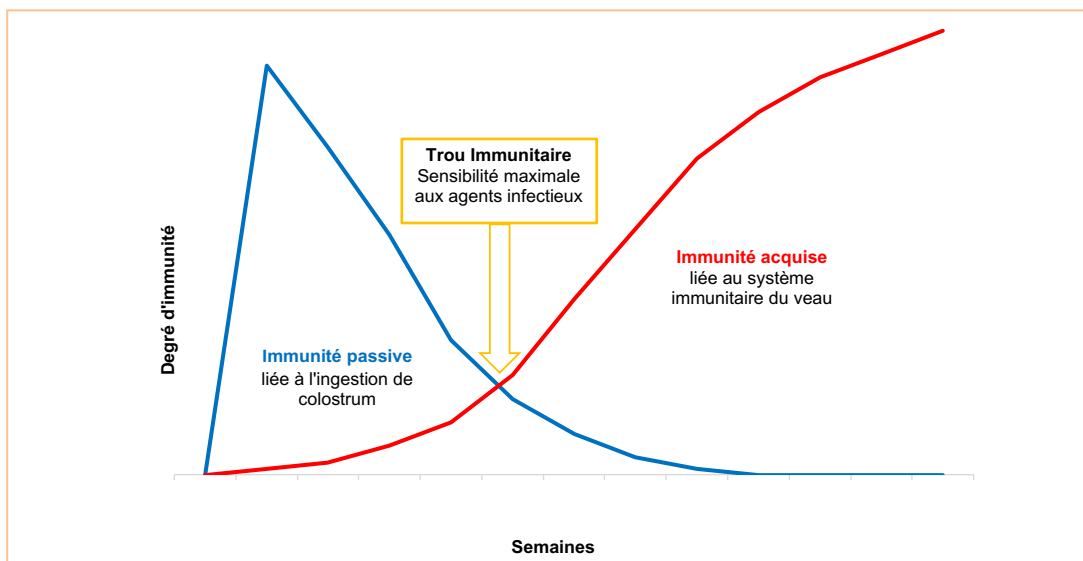


Figure 19 – Évolution des taux sanguins provenant des anticorps maternels et des anticorps du veau dans le sang. Représentation schématique du trou immunitaire



# Les aliments distribués aux veaux

Les prédispositions génétiques et le contexte environnemental ont une grande influence sur la qualité du colostrum. D'un point de vue génétique, les vaches de races allaitantes ont généralement des taux plus élevés en anticorps que les vaches de races laitières. Quelle que soit la race, il existe une grande variabilité génétique entre les animaux.

Les principaux facteurs environnementaux, sont les suivants :

- L'alimentation : il est important d'assurer un bon équilibre entre les apports en protéines et en énergie, un excès d'énergie ou une carence en protéines pouvant pénaliser la production d'anticorps. Le sélénium et l'iode sont également indispensables au bon fonctionnement du système immunitaire grâce à leur action bénéfique sur la production d'anticorps ;
- L'état sanitaire de la mère : la qualité du colostrum est diminuée en cas de mauvais état sanitaire (mammites, infection parasitaire par la grande douve,...) ou de restriction alimentaire sévère ;
- La vaccination : Une vaccination en fin de gestation, un mois avant le vêlage permet d'augmenter le taux d'anticorps contre des agents pathogènes ciblés (rotavirus et coronavirus, Escherichia coli) ;
- La durée du tarissement : une durée de tarissement de 45 à 60 jours est nécessaire à la production du colostrum, un tarissement trop court augmente le risque d'obtenir un colostrum pauvre en anticorps ;
- Les pertes de lait avant vêlage : la teneur en anticorps est fortement diminuée en cas de perte de lait avant la mise-bas (sphincters lâches, traite ou tétée par d'autres veaux) ;
- Le déroulement de la mise bas : lors de vêlages longs et difficiles, de gestations gémeillaires, de césariennes,... , le colostrum peut être moins riche en anticorps. Dans cette situation, l'oxygénation du veau peut être compromise par la compression prolongée du cordon ombilical, ce qui a pour effet de retarder le déclenchement de la respiration. Suite au manque d'oxygène, le veau entre alors en acidose respiratoire puis métabolique<sup>8</sup>. Si cette situation se prolonge, le veau s'épuise rapidement, entre en hypothermie, avale difficilement le colostrum et risque de mourir ;
- Le moment de la traite : la teneur en anticorps est d'autant plus faible que la première traite a lieu tard après le vêlage. La concentration est réduite d'un tiers après 12 à 20 heures, diminue de moitié à la deuxième traite et devient négligeable dès la cinquième traite ;

<sup>8</sup> Dans ce cas, le défaut d'oxygénation, aussi appelé hypoxie, entraîne une diminution de la perfusion de l'intestin grêle qui altère la résorption des immunoglobulines.

# Les aliments distribués aux veaux

52

- Le niveau de production : les vaches hautes productrices fournissent généralement un colostrum plus pauvre en anticorps par effet de dilution ;
- Le rang de lactation : le colostrum des génisses est généralement moins riche en anticorps que celui des multipares. Les génisses n'ayant pas encore terminé leur croissance, elles ont des besoins protéiques importants qui peuvent expliquer des teneurs en anticorps plus faibles. De plus, les multipares ont connu davantage de stimulations antigéniques, en raison de leurs plus nombreux contacts avec des pathogènes ou suite aux vaccinations ;
- Le nombre de traites journalières : les concentrations en anticorps et en vitamines sont plus élevées lors de traites multiples ;
- La température extérieure : lorsque la température extérieure est trop élevée, une diminution de la teneur en anticorps est observée suite au stress thermique.

### 3.1.3 Méthodes d'évaluation de la qualité du colostrum

Pour déterminer la quantité de colostrum à administrer, il faut connaître sa teneur en anticorps. Une première évaluation de la qualité du colostrum peut se faire **visuellement**. Un colostrum jaunâtre, épais et crémeux est généralement riche en anticorps, alors qu'un colostrum pâle et fluide en contient peu. Pour plus de précision, il est recommandé d'utiliser un **pèse-colostrum** (figure 20) qui permet d'estimer la concentration d'anticorps à partir de la densité. Le pèse-colostrum est plongé dans le colostrum fraîchement trait, tempéré à 20-25°C. Les graduations de l'extrémité fine indiquent directement la concentration en anticorps selon une échelle numérique ou de couleurs. Un colostrum est de bonne qualité lorsque sa concentration en anticorps est de 100 g/L. En dessous de 50 g/l, il est médiocre (Becker 2013, Conneely 2013).

Figure 20 – Qualité de colostrum en fonction de l'estimation de la concentration en anticorps et litres de colostrum à distribuer dans les 6 heures après la naissance.

	Densité	Concentration en anticorps (g/L)	Litres à distribuer endéans les 6 premières heures de vie
Médiocre	1,039 - 1,045	32 - 47	5 - 7
Moyen	1,048 - 1,057	55 - 78	3 - 4
Bon	1,060 - 1,075	84 - 124	2 - 3

# Les aliments distribués aux veaux



Pèse colostrum (photo de gauche) immergé dans un tube de colostrum (photo de droite)

Colostrum de qualité médiocre

Colostrum de bonne qualité

L'emploi d'un **réfractomètre** (figure 21) est une autre technique simple et rapide d'évaluation des anticorps. Elle est plus précise que le pèse-colostrum. Le réfractomètre optique se présente comme une petite lunette d'observation dont une des extrémités est occupée par un prisme mobile sur lequel on dépose quelques gouttes de colostrum. On referme ensuite le prisme et la lecture du résultat se fait en regardant dans la lunette orientée vers une source de lumière. La limite entre la zone bleue et la zone claire de l'échelle indique la valeur. Cette méthode mesure l'indice de déviation de la lumière qui passe au travers de quelques gouttes de colostrum. La déviation de la lumière est proportionnelle au taux de matière sèche soluble du colostrum. Au-delà de 30% Brix, le colostrum est de bonne qualité et, en dessous

de 22% Brix, il est de mauvaise qualité. Il existe aussi des réfractomètres à lecture digitale qui facilite la lecture des résultats.



Figure 21 – Réfractomètres optique (images du haut) et digital (image du bas) utilisés pour l'évaluation de la qualité du colostrum

# Les aliments distribués aux veaux

Le dosage des anticorps peut également se faire par **analyse en laboratoire**. Cette méthode est la plus précise mais l'obtention des résultats est différée. Elle sera préférée lorsqu'il s'avère utile de faire le point sur la situation dans un élevage.

En pratique, une fois la concentration en anticorps déterminée, le volume de colostrum à administrer peut être adapté.

## 3.1.4 Alternatives en cas de manque de colostrum

Lorsque la production de colostrum est insuffisante en quantité et/ou qualité, plusieurs possibilités s'offrent aux éleveurs :

- l'utilisation d'une **réserve personnelle** issue des vaches les plus productrices. Ce colostrum, est parfaitement adapté aux germes pathogènes présents dans l'élevage et au plan de vaccination mis en place, le cas échéant. On préférera le colostrum issu de vaches multipares. Cette technique nécessite de respecter une hygiène stricte lors de la collecte, de vérifier le taux d'anticorps avant congélation afin de sélectionner uniquement les colostrums de bonne qualité et de les congeler rapidement en vue de leur conservation ;
- l'achat de colostrum congelé ou lyophilisé issu d'un mélange de colostrums entiers récoltés dans différents élevages. L'hygiène et le taux d'anticorps sont contrôlés

avant conditionnement. Leur qualité est constante et le taux moyen d'anticorps est de 60 g/L. Ils peuvent remplacer le colostrum maternel ou le compléter pour atteindre un taux suffisant en anticorps. L'origine multiple assure une couverture large, mais pas nécessairement ciblée contre les pathogènes de l'exploitation. En Wallonie, ces colostrums sont disponibles à l'ARSIA ;

- L'utilisation de **colostrum d'un élevage voisin**. Cette stratégie se base sur une relation de confiance entre l'acheteur et le vendeur, le respect de la chaîne du froid, le contrôle de la qualité. Plusieurs risques tels que, l'incertitude sur le statut sanitaire, le plan de vaccination, les conditions d'hygiène lors de la récolte et de la conservation, sont difficiles à maîtriser.
- L'achat de colostro-remplaceurs ou de colostro-suppléments sur le marché. Les colostro-remplaceurs contiennent plus de 100 g d'anticorps IgG par dose. Ils peuvent donc se substituer parfaitement au colostrum mais leur spectre d'action reste souvent inconnu. Il peut être conseillé de les diluer dans du lait pour sécuriser l'apport en vitamines.
- Les colostro-suppléments contiennent de 25 à 45 g d'anticorps IgG par dose. Ils ne remplacent pas le colostrum mais permettent généralement d'atteindre la quantité d'anticorps requise. Les anticorps sous

forme injectable ou buvable entrent dans la catégorie des médicaments et sont donc soumis à prescription vétérinaire. La quantité d'anticorps (dirigés contre un ou plusieurs germes) est parfaitement connue et contrôlée. Ils sont utilisés dans des situations bien spécifiques, lorsque le pathogène impliqué est clairement identifié.

Le lecteur qui souhaite davantage d'information sur le colostrum et le transfert d'immunité peut se référer à la brochure éditée par l'ARSIA téléchargeable via le site <https://www.arsia.be/>.

### **3.1.5 Le drenchage**

Le drenchage est une technique qui consiste à administrer par voie orale et de manière forcée des quantités de liquides relativement importantes (plusieurs litres). Les liquides peuvent contenir différentes substances nutritives comme celles du colostrum, des électrolytes (ions sodium, potassium, calcium, phosphore, magnésium, ...) ou d'autres substances, comme le propylène glycol par exemple.

Ainsi, on peut drencher une vache pour lui administrer des ions calcium (en cas de fièvre de lait) ou du propylène glycol pour limiter les risques d'acétonémie après le vêlage. On peut drencher un veau pour lui administrer du colostrum ou pour le réhydrater. L'intérêt de la technique est qu'elle permet d'administrer en quelques minutes les quantités de substances nutritives

dont l'animal a un urgent besoin, ce qui ne serait pas possible par voie intraveineuse.

Différentes situations peuvent justifier le drenchage de colostrum; refus de boire du veau, colostrum en quantité et qualité insuffisantes, fréquence de mortalité élevée des veaux de l'exploitation... Elles permettent ainsi l'administration précoce (dans les 12 heures) de l'apport en colostrum nécessaire pour assurer l'immunité passive du veau.

Il convient de signaler que cette technique d'administration n'entraîne pas comme c'est le cas lors de la tétée ou de l'administration de lait au biberon, le réflexe de fermeture de la gouttière œsophagienne. En conséquence, une partie importante du colostrum peut se retrouver dans le rumen et le réseau et pas directement dans la caillette. Par débordement, le colostrum passera du rumen à la caillette, mais l'absorption des anticorps au niveau de l'intestin sera retardée, ce qui peut différer l'installation de l'immunité passive. Le drenchage de colostrum aux veaux ne peut donc s'envisager que comme un complément ou une alternative à l'administration classique du colostrum, lorsque celle-ci laisse à désirer. Les quantités administrées varient de 2 à 4 litres selon les situations.

Pour le drenchage, le veau doit idéalement être debout, la tête légèrement inclinée pour permettre la déglutition. La sonde doit être placée avec précaution afin d'éviter les blessures et les erreurs de lieu (lait dans la trachée).

# Les aliments distribués aux veaux

## 3.2 Le lait

Après la prise de colostrum, les veaux issus de vaches laitières reçoivent du lait selon différentes modalités dépendant des choix de l'éleveur. Un veau qui est laissé avec sa mère peut boire du lait en libre accès : il effectue de 6 à 10 tétées par jour qui durent environ chacune 10 minutes. Ces veaux peuvent boire quotidiennement 6 litres la première semaine de vie et 12 litres à 9 semaines. Leur croissance est d'environ 1 kg par jour (de Passillé et al, 2008).

Les principales possibilités d'allaitement sont décrites ci-dessous.

### 3.2.1 Le lait entier

Le lait entier contient naturellement les principaux éléments nutritifs nécessaires pour couvrir les besoins des veaux ainsi que les facteurs de croissance qui contribuent au développement et à la maturation du système digestif. Riche en énergie, il permet d'obtenir de bonnes croissances, mais sa teneur élevée en matières grasses peut provoquer l'apparition de diarrhées, surtout si de grandes quantités sont apportées en une seule fois. En conséquence, on préférera plutôt le lait issu de vaches ayant un taux butyreux (TB) faible ou modéré, en excluant le lait des vaches récemment vêlées qui présentent des TB élevés. L'utilisation du lait de

tank est conseillée car les variations de TB sont moindres.

Quel que soit le plan d'allaitement retenu, il est important de respecter certaines consignes pratiques. Ainsi, on veillera à assurer **une température de distribution** de 40°C, analogue à celle du lait qui serait tété au pis. Cette température permet le bon fonctionnement du système digestif en favorisant le réflexe de la gouttière œsophagienne par une coagulation dans la caillette et réduit le risque de pathologies digestives. Une température excessive dégrade les protéines tandis qu'un lait trop froid ne provoque pas le réflexe de la gouttière œsophagienne et arrive dans le rumen. Idéalement, le lait doit être de **composition stable** au cours du temps afin d'éviter les diarrhées alimentaires qui engendrent des retards de croissance.

**Le volume de lait** à distribuer sera déterminé en fonction de l'âge du veau et du volume de la caillette qui est d'environ 2 litres chez le veau. Le volume distribué sera donc adapté en fonction du poids et des besoins de croissance du veau. Par exemple, pour un veau de 50 kg ayant une croissance de 800 g/j, les besoins sont de 6,5 à 7,0 litres de lait par jour qu'il convient de répartir en deux repas quotidiens. La consommation accrue de lait au cours des premières semaines a une incidence positive sur la crois-



## Les aliments distribués aux veaux

sance du veau pendant la période d'alimentation (Drackley et al. 2012). Un veau âgé de 2 mois peut boire quotidiennement 8 litres. Les besoins s'élèvent à environ 1 litre par 10 kg de poids vif.

Afin d'inciter le veau à consommer davantage de concentrés et de fourrages, ou pour prévenir les carences en minéraux et oligo-éléments, on peut effectuer une restriction volontaire des apports en lait. Elle ne doit cependant pas être trop précoce, c'est-à-dire pas avant 6 à 8 semaines. Par ailleurs, si la température ambiante est trop basse, les besoins énergétiques du veau sont augmentés pour lutter contre le froid, la zone de confort thermique pour le jeune veau se situant entre 15 et 25°C.

La distribution du lait peut se faire juste après la traite, avant l'arrivée du lait au tank ou après l'avoir réchauffé à 40°C, en respectant une hygiène rigoureuse. La **fréquence de distribution** restera constante au cours du temps pour ne pas perturber la digestion. Une **surveillance régulière et attentive** des veaux doit être assurée afin de détecter d'éventuelles diarrhées ou une consommation anormale d'aliment. De l'eau de qualité sera mise à disposition du veau afin de satisfaire ses besoins.

Si les vaches sont traitées avec des antibiotiques au cours de la période de lactation, le lait contient des quantités importantes de rési-

dus d'antibiotique pendant le traitement et la période dite d'attente. La consommation de ce lait par les veaux induit une augmentation de l'excrétion fécale de bactéries résistantes aux antimicrobiens.

**Le lait contenant des antibiotiques doit donc être proscrit vu l'impact sur la flore intestinale et le risque de transfert de résistance dans le milieu.** De même, l'administration de lait de vaches présentant une mammites subclinique (> 250.000 cellules/ml) est associée à un risque de transmission de pathogènes pouvant causer des diarrhées.

En outre, le lait des vaches qui ont une mammites contient moins de lactose, source importante d'énergie plus rapidement utilisable par le jeune veau, qu'un lait normal. En effet, l'altération des cellules des alvéoles mammaires, qui produisent le lait, entraîne la fuite du lactose dans la circulation sanguine au détriment du lait.

La présence d'antibiotiques dans le colostrum ou le lait peut avoir pour origine leur utilisation au moment du tarissement. Un avis de l'*European Food Safety Authority* (E.F.S.A, 2017) conclut que le risque de présence des résidus d'antibiotiques diminue avec la longueur du tarissement. En d'autres termes, la durée de la période de tarissement doit être supérieure à la période durant laquelle des résidus d'antibiotiques administrés sont susceptibles d'être présents et détectés dans l'organisme. Le temps

# Les aliments distribués aux veaux

d'attente de l'antibiotique est donc à respecter. Enfin, un excès d'urée dans le lait maternel en cas de rations trop riches en protéines dégradables dans le rumen peut favoriser l'apparition de diarrhées chez le veau.

## 3.2.2 Les lacto-remplaceurs

Dans certaines exploitations, la séparation du veau de sa mère dès la naissance peut impliquer la distribution d'un lait de remplacement. Ce dernier est préparé en diluant dans l'eau un aliment d'allaitement en poudre. Cet aliment d'allaitement est aussi appelé lacto-remplaceur.

Il est composé principalement de produits issus de la valorisation du lait. D'autres éléments sont ajoutés afin de se rapprocher de la composition du lait maternel et de couvrir les besoins du veau.

### 3.2.2.1 Produits issus de la valorisation du lait

Parmi ces produits, les poudres de lait écrémé, de lactosérum et de babeurre occupent une place importante. La figure 22 indique les différents traitements appliqués au lait pour l'obtention de ces produits.

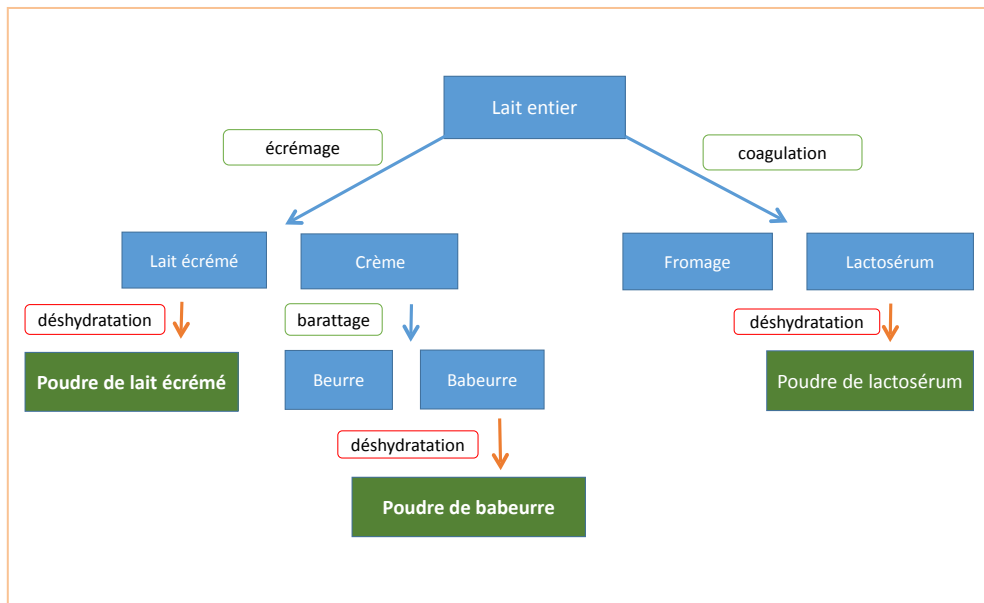


Figure 22 – Schéma de valorisation du lait et principaux produits entrant dans la composition des lacto-remplaceurs.



## Les aliments distribués aux veaux

La poudre de lait écrémé est obtenue après élimination des MG par centrifugation et séchage. Sa teneur en MAT est importante et d'au moins 34%; les caséines en constituent la majeure partie. Elle contient au maximum 1,5 % de MG.

La poudre de lactosérum est obtenue après déshydratation du lactosérum. Ce dernier, encore appelé « petit lait » est la partie liquide issue de la coagulation du lait. Celle-ci se produit par voie enzymatique via la présure. Elle est composée de chymosine et de pepsine obtenues à partir de caillette de veaux allaités. La coagulation peut aussi être obtenue par acidification en ajoutant des bacilles lactiques. Elle aboutit à :

- une phase solide contenant les caséines (protéines insolubles) et les matières grasses qui servira à la fabrication du fromage;
- une phase liquide appelée lactosérum, riche en eau (94%).

Le lactosérum est séché pour produire de la poudre de lactosérum. Elle contient 61% de lactose, 7 à 10 % de MAT (protéines solubles du lait, lactoglobulines, lactalbumines et globulines) et 2% de MG.

La poudre de babeurre est obtenue par séchage de la matière aqueuse libérée par le barattage lors de la fabrication du beurre.

Elle contient autant de MAT que la poudre de lait écrémé. Elle est plus riche en MG que les poudres décrites ci-dessus puisqu'elle contient 3 à 6 % de MG.

Ces poudres issues de la valorisation du lait ne sont pas distribuées telles quelles car leur composition ne correspond pas aux besoins des veaux. Des éléments leur sont ajoutés afin de composer des aliments d'allaitement appelés lacto-remplaceurs.

### 3.2.2.2 Éléments ajoutés aux produits de la valorisation du lait

Ces éléments apportent principalement des MG, des MAT et des glucides.

Les MG ajoutées sont de source animale ou végétale. Elles sont moins coûteuses que celles issues du lait. Les graisses d'origine végétale utilisées sont légèrement moins digestibles que les graisses d'origine animale. L'ajout de graisse dans un lacto-remplaceur doit viser à obtenir un profil en acides gras le plus proche possible du lait. Les huiles de palme et de coprah correspondent bien à ce critère. Par contre, les huiles de lin et de soja sont nettement plus riches en acides gras polyinsaturés que les MG du lait.

Au final, la teneur en MG du lacto-remplaceur est de **17 à 22%** de la MS alors que celle du lait entier est d'environ 30%.

# Les aliments distribués aux veaux

60

Les MAT ajoutées sont d'origine végétale, telles que du concentrat de soja, du gluten de blé hydrolysé ou du concentré protéique de pomme de terre. Très riches en matières azotées, respectivement 67%, 86% et 84% de la MS, ces aliments sont pauvres en glucides et totalement dépourvus de lactose. Les protéines d'origine végétale ne coagulent pas dans la caillette. Le transit vers l'intestin est donc plus rapide. Elles sont moins bien digérées que les caséines du lait qui sont dégradées plus progressivement. De plus, des réactions d'intolérance alimentaire peuvent entraîner des diarrhées.

Les teneurs en protéine dans le lacto-remplaceur varient entre **21 à 25 % de la MS**. À noter qu'une teneur élevée, de l'ordre de 25%, peut être recherchée pour les veaux de races viandeuses car elle améliore la croissance musculaire.

Des glucides sont ajoutés aux produits issus de la valorisation du lait. Ce sont des amidons, incorporés à raison d'environ 6% de la MS. Ils sont issus de céréales (blé, riz, maïs), de tubercules (pomme de terre, manioc) ou de légumineuses (pois). Leur traitement (hydrolyse acide) donne des glucides solubles (les dextrines et les maltodextrines). Il permet d'améliorer leur digestibilité car le veau dispose de peu d'amylase. Au final, les lacto-remplaceurs contiennent **50% de la MS** sous forme de glucides dont 40 à 45 % sous forme de lactose.

**Des vitamines** et **des oligo-éléments** sont ajoutés afin de couvrir les besoins du veau. Enfin, différents **additifs** entrent également dans la composition des lacto-remplaceurs.

## 3.2.2.3 Caractéristiques des lactoreplaceurs

Les lacto-remplaceurs contiennent de la poudre de lait écrémé ou de la poudre de lactosérum ou intègrent ces deux poudres. La composition de la poudre utilisée comme base va conditionner le choix des éléments ajoutés. La connaissance de la composition du lacto-remplaceur permet un choix adapté en fonction des objectifs de croissance et de l'âge des animaux. Ainsi, un lacto-remplaceur à base de poudre de lait écrémé peut contenir suffisamment de protéines pour couvrir les besoins du veau sans ajout d'autres sources de protéines. Pour cette raison, le lacto-remplaceur à base de poudre de lait écrémé est plus proche de la composition du lait maternel et convient mieux au veau pendant les premières semaines de vie que le lacto-remplaceur à base de lactosérum. Dans ce dernier, un ajout de protéines d'origine végétale sera nécessaire afin d'obtenir une concentration suffisante en protéines pour couvrir les besoins du veau. Ces protéines étant moins digestibles, le lacto-remplaceur à base de lactosérum est à réserver préférentiellement à des veaux plus âgés.

# Les aliments distribués aux veaux

Les principales caractéristiques des lacto-remplaceurs sont comparées à celles du lait entier dans le tableau 10.

Tableau 10 – Principales caractéristiques du lait, des lacto-remplaceurs à base de poudre de lait écrémé ou de lactosérum

	Lait entier	Lacto-remplaceur à base de poudre de lait écrémé	Lacto-remplaceur à base de poudre de lactosérum
Proportion approximative de produits laitiers	100	70	70
Ajout de matière grasse et de glucides	non	oui	oui
Ajout de matière protéique	non	non	oui
Ajout de vitamines et minéraux	non	oui	oui
Composition proche du lait maternel	/	++	+
Apport calorique (kcal/L)	650	560	560
Nombre de litres nécessaire pour un veau de 50 kg effectuant une croissance de 800 g/jour**	6,8	7,9	7,9
Coût par litre	+++	++	+

\*préparation constituée de 125 gr de lacto-remplaceur délayés dans 0,875 L d'eau

\*\*adapté de Drackley, 2012

Par rapport au lait entier, les lacto-remplaceurs sont moins riches en MG et plus riches en lactose ou en MAT. Vu que les MG fournissent davantage de calories que les glucides et les protéines, les lacto-remplaceurs contiennent environ 15 % d'énergie en moins que le lait entier. Le prix d'achat des lacto-remplaceurs

est inférieur à celui du lait entier. Cependant, il faudra en distribuer davantage pour apporter la même quantité d'énergie que celle contenue dans le lait entier.

Un exemple d'étiquette d'un lacto-remplaceur est rapporté dans le tableau 11.

# Les aliments distribués aux veaux

Tableau 11 – Étiquette d'un lacto-remplaceur à base de poudre de lait écrémé indiquant sa composition et le mode d'emploi

<p><b>CONSTITUANTS ANALYTIQUES - ANALYTISCHE BESTANDELEN - GEHALT AN INHALTSTOFFE :</b></p> <p>Protéine brute / Ruw eiwit / Rohprotein 21%</p> <p>Matières grasses brutes / Ruw vet / Rohfett 18,5%</p> <p>Cendres brutes / Ruw as / Rohasche 7 %</p> <p>Cellulose brute / Ruwe celstof / Rohfaser 0,5 %</p> <p>Calcium (Ca) 0,8 %; Phosphore-Fosfor-Phosphor(P) 0,7 %; Sodium-Natrium-Sodium (Na) 0,7 %</p>	
<p><b>ADDITIFS PAR KG - TOEVOEGINGSMIDDELEN PER KG - ZUSATZSTOFFE ( /kg):</b></p> <p><b>Vitamines - vitaminen :</b></p> <p>3a672a vitamine A : 25.000 U.I./UE/ Kg</p> <p>E671 vitamine D3 : 10.000 U.I./UE/ Kg</p> <p>3a700 vitamine E : 250 mg / Kg</p> <p>3a300 vitamine C : 400 mg / Kg</p> <p><b>oligos éléments - sporenelementen - spurenelemente mg/kg:</b></p> <p>E1 FER ( sulfate ferreux monohydraté) / ijzer/ Eisen : 80 mg/kg</p> <p>3b202 IODE (iodate de calcium anhydre) / Jodium / Jod : 2 mg/kg</p> <p>E4 CUIVRE (Sulfate cuivrique pentahydraté) / koper / Kupfer : 12 mg/Kg</p> <p>E8 SELENIUM (selenite de sodium) / Selenium / Selen : 0,2 mg/kg</p> <p>3b8.12 SELENIUM (seleno methionine) : 0.2 mg/kg</p> <p>E5 MANGANÈSE ( sulfate manganeux monohydraté) / Mangaan : 25 mg/kg</p> <p>3b605 ZINC (sulfate de zinc monohydraté) / Zink / Zink : 80 mg/kg</p> <p><b>Antioxygènes/anti-oxidanten mg/kg :</b> E321 Butylhydroxytoluène (BHT): 28</p> <p><b>Stabilisateurs de la flore intestinale/ Darmflorastabilisatoren :</b></p> <p>4b1705 Enterococcus faecium NCIMB 10415 : 4 X 10<sup>9</sup> CFU/Kg</p> <p>1k2071 lactobacillus plantarum : 4 X 10<sup>9</sup> CFU/Kg</p> <p>E1700 mélange/mengsel 1/1 : Bacillus lichenformis (DSM 5749) + Bacillus subtilis(DSM 5750): 1.3 X 10<sup>9</sup> CFU/Kg</p> <p><b>Additifs technologiques mg/Kg:</b></p> <p>1i : Antimottant : Acide silicique précipité, séché (E551a) : 500</p>	
<p><b>COMPOSITION - SAMENSTELLING - ZUSAMMENSETZUNG :</b></p> <p>Lait écrémé en poudre - Magere melkpoeder - Magermilchpulver ;Lactosérums en poudre - Weipoeder - Molkenpulver ;Huiles végétales (palm /coprah) - Plantaardige olie (Palm/Kokos) - Pflanzenöl (Palm/Kokos) ; Babeurre - Karnemelk - Buttermilch ; Amidon de blé - Tarwe zetmeel - Weizen stärke ; Acide citrique - citroenzuur – Zitronensäure; Sulfate de magnésium – magnesiumsulfaat – magnesium sulfat ; Ovoproduit séché – eiproducten gedroogd - getrocknet Eiprodukt ; Dextrose</p> <p><b>TENEUR EN POUDDRE DE LAIT ÉCRÉMÉ - GEHALTE MAGERE MELKPOEDER (CEE279999) : 50%</b></p>	
<p><b>MODE D'EMPLOI :</b></p> <p><b>135 g par litre d'eau</b> tiède, diluer directement dans l'eau à température buvable de 40°c max50°)</p> <p>verser l'eau d'abord, puis la poudre et battre avec un fouet (au mixer, laisser tourner très peu, arrêter aussitôt que la poudre est dissoute)</p> <p><b>plan d'alimentation et conseils techniques :</b></p>	<p><b>GEBRUIKSAANWIJZING</b></p> <p><b>135 g melkpoeder per liter</b> lauw water 40C° (max50°)</p> <p>De melkpoeder opkloppen met een klopper of met de mixer op laag toerental (de mixer afzetten van zodra de poeder opgelost is !)</p> <p>drinktemperatuur : 40°</p> <p><b>Drinkplan en advies : contacteer ons of</b></p>

**A utiliser de préférence avant (=N° Lot) :** Voir coté du sac (jour/mois/année)  
**Ten minste houdbaar tot (=lot N°) :** Zie kant zak (dag/maand/jaar)  
**Mindestens haltbar bis :** Sehen seite bag (tag/monat/jahr)

## 3.2.2.4 Utilisation des lacto-remplaceurs

Les lacto-remplaceurs se présentant sous forme de poudre, leur préparation requiert l'ajout d'une certaine quantité d'eau chaude afin d'obtenir une présentation liquide à distribuer de manière immédiate. L'ajout d'une eau à 45-50°C permet un délayage aisé. Si l'eau est trop chaude, les protéines sont altérées. La température lors de la distribution doit être d'environ 40°C.

Il convient de suivre le mode d'emploi figurant sur l'étiquette pour connaître la quantité de poudre à ajouter au volume d'eau chaude. La quantité d'eau à ajouter est différente selon que le dosage est exprimé par litre d'eau ou par litre de lait<sup>9</sup>. À noter que le poids d'un même volume de poudre peut varier d'un aliment d'allaitement à l'autre.

On veillera à la bonne homogénéisation du mélange pour éviter les grumeaux.

Une fois délayé dans l'eau, un lacto-remplaceur à base de poudre de lait est appelé « lait reconstitué » et un lacto-remplaceur à base de lactosérum « lait artificiel », la composition de ce dernier différant davantage de celle du lait entier maternel.

**En bref, les lacto-remplaceurs sont composés principalement de poudre de lait écrémé, de poudre de lactosérum et de poudre de babeurre. Ils doivent présenter une teneur élevée en protéines, de 21 à 25% dans la MS, pour favoriser la croissance musculaire. Ces aliments d'allaitement contiennent généralement de 17 à 22 % de matières grasses dans la MS, le plus souvent d'origines végétales, alors que le lait entier en poudre en contient environ 30%. Les apports glucidiques sont assurés principalement par le lactose (40 à 45 % de la MS) et des aliments sources d'amidons (6% de la MS). Leur préparation avant distribution demande précision, attention et régularité.**

### 3.2.3 Les distributeurs automatiques de lait (DAL)

Les distributeurs automatiques de lait permettent de minimiser les tâches ardues et répétitives liées à la préparation et la distribution du lait qui nécessitent une main d'œuvre importante. Ces appareils, installés dans des cases collectives, mélangent, chauffent et distribuent le lait à la place de l'éleveur. L'accès au DAL peut se faire dès la deuxième semaine de vie. La ration individuelle est préparée automatiquement, au fur et à mesure des sollici-

<sup>9</sup> Par exemple, pour une poudre à diluer à raison de 125 g/L, on délaie 125 gr de poudre dans 0,875 L d'eau, ce qui équivaut à utiliser 140 gr de poudre pour 1 L d'eau.



## Les aliments distribués aux veaux

tations du veau et fractionnée tout au long de la journée. L'étalement de la distribution du lait en plusieurs portions garantit une utilisation digestive maximale et évite les gaspillages de lait. La concentration du mélange et la température de distribution restent toujours constantes au cours du temps. Les quantités administrées et la fréquence de distribution sont programmées par l'éleveur et adaptées en fonction de l'évolution des besoins propres à chaque veau. Ainsi, le système permet d'obtenir une croissance homogène au sein du groupe. En outre, le dosage précis du lait peut permettre de réduire le coût alimentaire et favoriser l'ingestion précoce de concentrés. Le plan d'allaitement choisi intègre généralement un lacto-remplaceur, mais des systèmes permettent également d'introduire du lait entier dans la ration pour substituer tout ou partie du lacto-remplaceur. Le veau effectue généralement 5 à 6 passages quotidiens au distributeur et absorbe entre 1 et 1,5 litre lors de chaque visite.

Le système est constitué de quatre éléments: le processeur qui contrôle la distribution et traite les données, le distributeur automatique proprement-dit qui prépare le mélange, la médaille d'identification accrochée au cou du veau et la station d'allaitement où les repas sont distribués. Pour être pleinement efficace, l'implantation du DAL doit respecter au mieux les besoins des veaux. L'espace disponible doit être de 2 m<sup>2</sup> par veau. En case collective, on compte généralement un distributeur pour 20 à 30 veaux.



Figure 23 – Distributeur automatique de lait

L'aération doit être parfaitement adaptée afin d'éviter des maladies respiratoires. Une attention particulière doit être apportée à la disposition des auges, râteliers et tétines. L'automate doit être protégé des poussières, mouches et rongeurs. Les lots doivent être constitués de manière homogène afin de limiter la compétition entre animaux d'âges et de poids différents. Les veaux sont hébergés d'abord en case individuelle et reçoivent du colostrum, ensuite ils passent dans une case pouvant contenir 4-5 veaux et s'habituent à boire au DAL; certains veaux requièrent de l'assistance pendant les premiers jours, tandis que d'autres apprennent plus vite à boire au DAL. Une fois habitués, ils peuvent être hébergés en groupe de 20 à 30 veaux.

L'installation d'un DAL est un investissement onéreux. S'il permet à l'éleveur un gain de temps appréciable, il faut être attentif à son entretien et à la surveillance des animaux (comportement des veaux, aspect des matières fécales et du poil) pour en tirer le meilleur parti.

### **3.2.4 Le lait fermenté**

Cette technique consiste à laisser fermenter du lait entier à température ambiante après ensemencement avec des ferments lactiques sous forme de yaourt. Les fermentations entraînent une prédigestion du lait et diminuent l'apparition des diarrhées. La distribution se fait à température ambiante et dispense ainsi de réchauffer le lait avant administration. La réussite de cette technique

réside dans la bonne maîtrise des fermentations lactiques. Des essais menés en France ont montré que cette technique permettait d'atteindre des croissances identiques à celles obtenues avec du lait entier et réduisait le temps de travail de 55%. Un essai mené au Service de Nutrition de la Faculté Vétérinaire de Liège sur 30 veaux a montré une légère amélioration de la croissance et une absence de diarrhée chez les veaux nourris avec du lait fermenté, alors qu'un tiers des veaux nourris avec du lait entier ont présenté des signes de diarrhée. Il n'a pas été mis en évidence une réduction du temps de travail grâce à la distribution de lait fermenté dans cet essai qui portait sur un nombre limité de veaux.

### **3.2.5 Les veaux avec nourrices**

L'utilisation de vaches laitières comme nourrices pour allaiter simultanément plusieurs veaux peut être envisagée. Selon des observations réalisées en France, les vaches nourrices peuvent en moyenne élever 3 veaux chacune; le nombre de veaux est à adapter en fonction de la production laitière. Les gains de poids des veaux sont supérieurs de 40% par rapport à ceux des veaux élevés au DAL. Cette technique permet de réduire la charge de travail. Il est cependant nécessaire de consacrer du temps à établir une bonne relation entre l'humain et les veaux en leur donnant un aliment sec au seau par exemple (Brunet et al 2016). Cette pratique convient

# Les aliments distribués aux veaux

## Préparation du lait fermenté

Pratiquement, le processus est initié en faisant fermenter pendant 24 heures environ 10 litres de lait avec 4 yaourts (portion individuelle de 125 gr) dans une cuve.

La quantité de lait nécessaire pour allaiter les veaux est ajoutée chaque jour à ce fond de cuve. Ce mélange est laissé fermenter durant 24 heures supplémentaires avant distribution. Le fond de cuve à préserver pour maintenir les fermentations correspond à environ 20% du volume total préparé.

Il est nécessaire de vérifier chaque semaine la bonne conservation du lait fermenté et au besoin de recommencer l'opération. Si la conservation est satisfaisante, le fond de cuve est réensemencé chaque semaine avec des yaourts (environ 3 portions individuelles pour 10 litres de lait).

La cuve de fermentation doit être placée dans un local tempéré idéalement à 15 - 18°C. Quand la température est plus basse (inférieure à 12-13 °C), le fond de cuve doit représenter 30% du volume afin de garantir la poursuite du processus de fermentation. En période plus froide (en-dessous de 5-10°C), il est conseillé de réchauffer le lait pour éviter un arrêt des fermentations. Quand la température est plus élevée (supérieure à 20°C), le fond de cuve peut représenter 10% du volume. En cas de fortes chaleurs, les fermentations peuvent être altérées et le lait risque de cailler. Dans ce cas, il faudra éventuellement isoler le local ou utiliser un système de climatisation.

L'utilisation de lait des vaches traitées aux antibiotiques est à proscrire car, outre les risques sanitaires, elle induit une inhibition des fermentations.

bien aux élevages bios qui doivent alimenter des veaux avec du lait entier pendant les 3 premiers mois de leur vie.

### 3.3 L'eau

Il est primordial que le veau dispose toujours d'eau propre à sa disposition dès les premiers jours de vie. L'ingestion des aliments solides est directement proportionnelle à la quanti-

té d'eau bue. L'eau est également nécessaire au brassage des aliments dans le rumen et au cheminement du bol alimentaire, notamment lors de la rumination. L'eau contenue dans le lait ne peut remplir ce rôle car elle ne pénètre normalement pas dans le rumen.

En case individuelle, l'eau sera apportée dans un seau, disposé idéalement dans un porteseau placé à l'extérieur de la case pour éviter la souillure par de l'aliment ou des déjections.



# Les aliments distribués aux veaux

Dans le cas où l'eau n'est pas à disposition constante, il **faut s'assurer de la bonne distribution du lait avant les apports en eau** : si le veau a bu trop d'eau avant l'ingestion de lait, la formation du caillé peut être compromise.

En case collective, il faut prévoir un nombre suffisant d'abreuvoirs pour éviter la compétition, c'est-à-dire environ un abreuvoir pour 10 veaux et au moins deux points d'abreuvement par groupe. Les points d'eau doivent être facilement accessibles ; les sols glissants et boueux sont à éviter. La hauteur des points d'eau recommandée est de 40 à 50 cm. Il est également indispensable de s'assurer de la propreté des abreuvoirs en retirant quotidiennement les éléments flottants ou tombés au fond et de contrôler régulièrement le fonctionnement des équipements d'abreuvement (fuites, pression, débit). Le débit conseillé varie entre 5 et 10 litres d'eau par minute.

La quantité d'eau consommée varie entre 1 et 3 litres par jour durant la phase d'allaitement et atteint en moyenne 3,5 litres par kg de MS ingéré après le sevrage. La consommation journalière est de l'ordre de 7 litres au moment du sevrage et de 18 litres à l'âge de 6 mois.

## 3.4 Les aliments solides

Les aliments solides (fourrages et concentrés) permettent d'assurer le bon développement du rumen. Ils sont à apporter à volonté dès la deuxième semaine de vie des veaux pour favoriser le développement du rumen. Les aliments riches en amidon et en sucres solubles comme les concentrés et l'herbe pâturée intensifient les fermentations au niveau du rumen et favorisent la croissance des papilles du rumen. Il faut généralement attendre 4 à 5 semaines pour que le veau développe un réel appétit pour ces aliments. Il est conseillé de les introduire dans leur alimentation dès la première semaine, afin de ne pas retarder le moment du sevrage. Celui-ci peut être réalisé dès que le veau consomme 1,5 à 2 kg MS de concentrés par jour.

**Les concentrés** apportés à volonté contribuent à une bonne croissance. Ils doivent être appétents, riches en énergie avec une teneur optimale en MAT située entre 14,5 et 15%. Ils sont généralement constitués d'un mélange de matières premières : 70-80% de céréales (maïs, orge, triticales, épeautre) et de co-produits (son, pulpes), 20-30% de sources protéiques (tourteaux de soja, de colza, protéagineux), ainsi que des minéraux et vitamines (environ 3%). Les céréales sont généralement sous forme floconnées ou aplaties<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> L'aplatissage est un traitement mécanique qui éclate les grains en les faisant passer entre des rouleaux. Le floconnage comprend un traitement thermique des céréales qui induit une augmentation de leur digestibilité. Ces deux traitements facilitent la dégradabilité de l'amidon dans le rumen.

## Les aliments distribués aux veaux

68

Des mélanges fabriqués à la ferme sont également envisageables: par exemple des graines de maïs entières mélangées à des graines de protéagineux. Ces mélanges moins coûteux qu'un aliment du commerce, doivent être complétés avec un aliment minéral adapté. Ils sont généralement très bien acceptés et tolérés. Le veau croque les graines et n'effectue pas de tri s'il a été habitué dès ses premiers jours. Ce type d'aliment se conserve et reste appétant toute la journée car l'enveloppe des graines les protège de l'oxydation et des fermentations. **Les pulpes séchées sont peu utilisées: elles gonflent fortement** dans le rumen car la pectine ne peut encore être digérée.

Dans la ration des veaux, **les fourrages**, tels que le foin ou la paille, ne présentent pas d'intérêt nutritionnel particulier, les besoins en énergie et protéines étant principalement couverts par le lait et les concentrés. Néanmoins, ils sont indispensables à l'alimentation des veaux car ils participent au développement du rumen, essentiellement par action mécanique. Ils contribuent ainsi à une augmentation de la consommation d'aliments et donc à la croissance.

Le caractère fibreux des fourrages permet la rumination et contribue au broyage des papilles du rumen. Les fourrages agissent ainsi sur la stabilité du pH du rumen et limitent les risques d'acidose.

En raison de leur bonne appétence et de leur aspect pratique, les fourrages secs sont à privilégier jusqu'à 4 mois. On peut ainsi distri-

buer aux veaux les foins de première coupe de graminées, de légumineuses, d'association graminées-légumineuses, ou de prairies permanentes. La paille de blé, d'orge ou d'avoine de préférence non traitée avec des raccourcisseurs peut également être utilisée. Il faut s'assurer des bonnes conditions de récolte et de stockage pour ne pas réduire l'intérêt porté à ces aliments par les veaux. Les foins de deuxième coupe et de regain sont à éviter avant l'âge de 2 mois car ils ne sont pas assez fibreux et apportent trop d'azote, risquant de provoquer des problèmes de diarrhée ou d'acidose. Les fourrages doivent être mis à disposition des animaux dans un râtelier ou à l'auge, avec une place par veau dans le cas de cases collectives. Le foin ou la paille doit être renouvelé tous les 3-4 jours afin que l'odeur de la stabulation n'imprègne le fourrage et diminue son appétence.

Les fourrages humides comme l'ensilage de maïs ou l'ensilage d'herbe peuvent être distribués progressivement à partir de 4 mois, à condition d'être suffisamment riches en MS (plus de 30 % MS, en particulier pour le maïs) et bien conservés pour rester appétents. L'ensilage de maïs présentant une densité énergétique plus élevée que le foin, la quantité de concentré peut être réduite. Cependant, il faut veiller à augmenter la teneur en MAT des concentrés pour maintenir une teneur d'environ 16% dans la MS pour l'ensemble de la ration.

# Les aliments distribués aux veaux

Les fourrages humides sont apportés à l'auge et les refus retirés quotidiennement. Dans tous les cas, on veillera à surveiller le niveau de consommation du fourrage pour éventuellement ajuster la quantité apportée, le rythme de renouvellement et sa qualité.

Enfin, une mise à l'herbe des veaux en cours d'allaitement est possible, à condition que les apports d'aliment lacté soient assurés. L'apport de concentré et de fourrage complémentaire peut être nécessaire selon la quantité de lait bue, la disponibilité et la qualité de l'herbe. Les veaux doivent disposer d'un abri. Cette méthode permet aux animaux de s'habituer plus tôt à l'herbe. La quantité d'herbe ingérée par les veaux pendant les premières semaines étant généralement négligeable, elle n'est pas intégrée dans le calcul de la ration. Afin de favoriser l'ingestion, l'herbe doit être appétente, c'est-à-dire jeune et feuillue. La mise à l'herbe des veaux contribue à l'obtention d'un premier vêlage précoce.

### **3.5 L'alimentation pendant la période de sevrage**

Le sevrage est une étape à préparer soigneusement. Il consiste en la suppression de l'aliment lacté qui est remplacé par des aliments solides. Il est réalisé lorsque le veau consomme au minimum 2 kg de concentrés et de fourrages secs par jour. Le veau est alors considéré comme un ruminant. Le sevrage est générale-

ment programmé vers l'âge de 8 à 10 semaines à un poids proche de 90 kg. Il est important de ne pas le retarder car la ration du veau sevré est moins coûteuse que celle du veau recevant un aliment lacté. Le temps de travail est aussi réduit lorsque le veau ne reçoit plus de lait.

La transition entre le régime principalement lacté et le régime à base de fourrages du ruminant doit être étalée dans le temps. La quantité de lait distribuée doit être réduite progressivement au cours des deux semaines précédant le sevrage pour atteindre environ 4 litres par jour. Parallèlement, la consommation de concentrés augmente fortement. La distribution du lait en un seul repas quotidien dans les derniers jours du programme lacté permet de faciliter le sevrage. Il convient de distribuer dans les jours qui suivent le sevrage une ration composée majoritairement des aliments, fourrages et concentrés, reçus pendant la période lactée. Une bonne manière de vérifier l'efficacité du plan d'alimentation de la naissance jusqu'au sevrage est de mesurer le périmètre thoracique (cfr.1.3. Figure 8). Pour un veau de 3 mois de race Holstein, le périmètre thoracique devrait être de 106 cm.

## 4 Le calcul des rations pour les génisses laitières

70

La conduite alimentaire envisagée tient compte des objectifs initialement fixés quant à la vitesse de croissance et à l'âge au vêlage. Les ressources fourragères disponibles dans l'exploitation sont à valoriser prioritairement. En revanche, la distribution de concentrés achetés sera raisonnée car leur coût est plus élevé. Il est en particulier intéressant de tirer profit dès que possible du pâturage qui offre un fourrage de qualité peu coûteux. Il permet, en cas de croissance hivernale modérée, la réalisation d'une croissance compensatrice.

### 4.1 Unités de mesure

Les besoins alimentaires des animaux se divisent en cinq catégories : l'énergie, les matières azotées, les minéraux (macro et oligo-éléments), les vitamines et l'eau. Ces besoins doivent être couverts par les apports alimentaires.

La ration d'un veau ou d'une génisse vise à assurer son métabolisme de base représenté par les besoins d'entretien, sa croissance et, le cas échéant, les besoins de gestation. Le calcul des rations implique d'utiliser les mêmes unités pour les besoins des animaux et les apports d'aliments. En Wallonie, on utilise le système hollandais d'unités énergétique, KVEM, et protéique, DVE.

Ces unités ont été développées dans le livret de « L'alimentation de la vache laitière ». Elles sont rappelées brièvement ci-dessous.

Le KVEM représente la quantité d'énergie nette contenue dans 1 kg d'orge, l'orge étant l'aliment de référence.

Les DVE (*Darm Verteerbaar Eiwit*) désigne les protéines digestibles dans l'intestin :

DVE = protéines alimentaires non dégradées dans le rumen + protéines microbiennes – protéines endogènes présentes dans les matières fécales

Cette valeur DVE prend en compte les protéines microbiennes qui peuvent être théoriquement formées à partir de l'énergie fermentescible. L'OEB (*Onbestendige Eiwit Balance*) constitue le bilan des protéines dégradables dans le rumen :

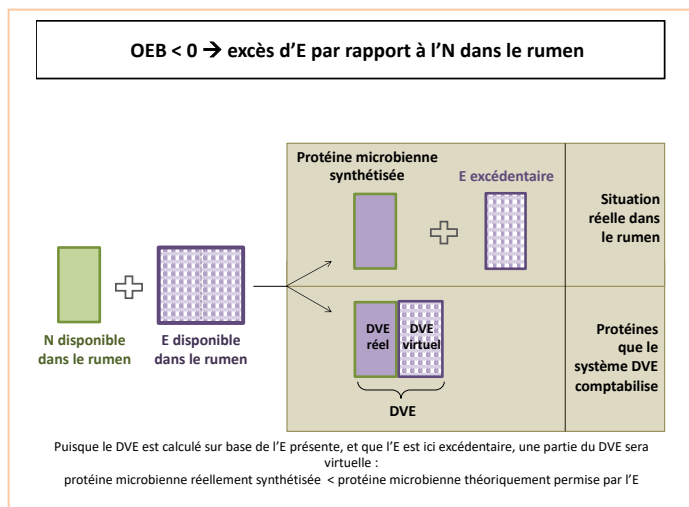
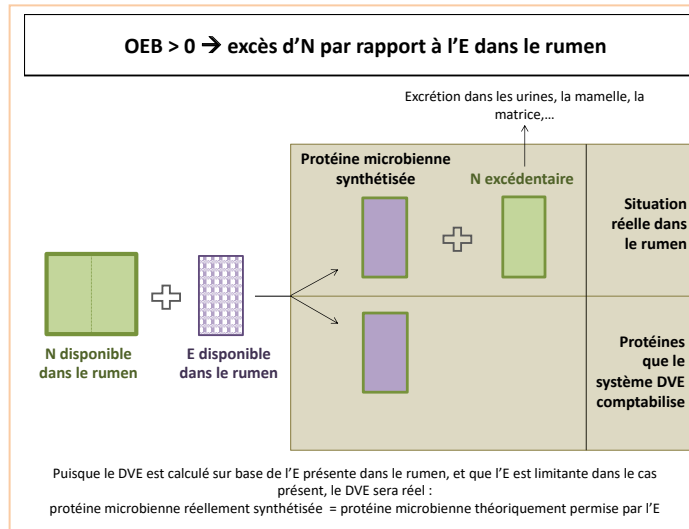
OEB = protéines microbiennes permises par l'azote – protéines microbiennes permises par l'énergie

Si l'OEB de la ration est positif, il y a un excès d'azote dans le rumen. L'excès d'azote, qui se présente sous forme de  $\text{NH}_3$ , est éliminé par

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

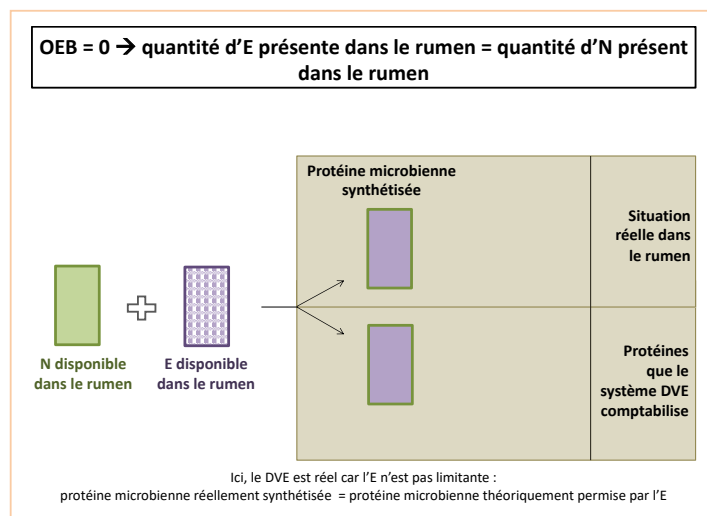
les urines et le lait après transformation au niveau du foie en urée. Un excès d'azote limité est acceptable. Trop élevé, il peut avoir un impact sur la santé et génère des pertes en azote dans l'environnement. Un OEB négatif n'est pas

souhaitable, les besoins en protéines de l'animal risquent de ne pas être couverts et sa croissance limitée. Les figures suivantes illustrent les 3 situations possibles pour la valeur OEB d'une ration.



# Le calcul des rations pour les génisses laitières

72



Les teneurs en DVE et en OEB des aliments sont très variables comme le montre le tableau 12. L'herbe pâturée, les ensilages d'herbe et les tourteaux ont généralement un valeur OEB positive.

Tableau 12 – Teneurs en KVEM, DVE et OEB de quelques aliments.

ALIMENT	KVEM dans la MS	DVE g/kg MS	OEB g/kg MS
Orge	1,13	94	-23
Maïs grain	1,23	98	-30
Pulpes séchées	0,96	111	-67
Tourteau de soja	1,13	261	195
Ensilage d'herbe préfané de très bonne qualité	0,81	71	65
Ensilage de maïs	0,89	49	-19
Ensilage de pulpes surpressées	1,01	100	-65

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

Les apports en minéraux des aliments sont exprimés en g/kg MS pour les macro-éléments (calcium, phosphore, sodium, soufre et magnésium) et en mg/kg MS d'aliment ou en ppm pour les oligo-éléments (fer, cuivre, zinc, cobalt, manganèse, iode et sélénium). Les apports en vitamines sont rapportés en mg/kg MS d'aliment ou en UI/Kg de MS d'aliment.

Les besoins sont exprimés en termes de besoins absolus pour les macro-éléments et les vitamines, c'est-à-dire en g/jour (ou parfois en UI pour les vitamines). Pour les oligo-éléments, ils sont énoncés en besoins relatifs et font l'objet de recommandations à suivre pour atteindre la teneur adéquate dans la MS de la ration. Ces recommandations sont exprimées en ppm ou mg/kg de MS ingérée.

Les besoins en eau dépendent du gabarit de l'animal et varient en fonction du contenu en eau des aliments ingérés de la température extérieure.

La quantité de ration ingérée volontairement conditionne la capacité d'ingestion de l'animal. Elle varie en fonction du gabarit de l'animal, des caractéristiques de la ration (quantité, qualité, valeur d'encombrement des fourrages), de la stratégie de distribution de la ration (distribution restreinte ou à volonté, facilité d'accès à la ration). Le calcul de la capacité d'ingestion permet de prévoir la quantité de ration à distribuer; la mesure de l'ingestion réelle, mesurée en kg de MS/jour, permet d'évaluer les quantités réellement ingérées et d'ajuster si nécessaire les quantités distribuées.

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

## 4.2 Évaluer les besoins

Les besoins des génisses se répartissent en besoins d'entretien (nécessaires principalement au métabolisme basal de l'animal), en besoins de croissance et de fin de gestation, le cas échéant. La capacité d'ingestion, les besoins pour un animal en croissance peuvent être calculés à l'aide des équations reprises dans le tableau 13.

Le  $PV^{0,75}$ , poids vif exprimé à la puissance 0,75, est le **poids métabolique (PM)**. Il est corrélé à la surface corporelle ( $m^2$ ) qui détermine l'énergie nécessaire au métabolisme de base. Ainsi, par rapport à son poids vif, un veau nécessitera plus d'énergie qu'une vache pour son métabolisme de base<sup>11</sup>.

Tableau 13 – Capacité d'ingestion en MS et besoins d'entretien et de croissance

	Unités	Entretien et Croissance
MS	kg MS	$[138,6 - 0,0177 \times (\text{âge en mois})^2 - 0,59 \times \% \text{ de fourrage}] / 1000 \times PV^{0,75}$
KVEM		$1,34 \times PV/100 + 2,9 \times GQM - 1$
DVE	g	$54 \times PV/100 + 247 \times GQM - 27,5$
Ca	g	$3 \times PV/100 + GQM \times (40 - 10 \times PV/PV \text{ adulte})$
P	g	$PV/100 + GQM \times (15 + 7 \times PV/PV \text{ adulte})$
Na	g	$(2 - 0,1 \times PV/100) \times \text{besoins MS (kg)}$
Mg	g	$(1,4 - 0,1 \times PV/100) \times \text{besoin MS (kg)}$
Cu	mg/kg MS	8
Zn	mg/kg MS	50
Mn	mg/kg MS	50
Vit. A	UI/kg MS	$10.000 \times PV/100$
Vit. D	UI/kg MS	$1.000 \times PV/100$
Vit. E	UI/kg MS	$30 \times PV/100$

Abréviations : PV : poids vif (kg), GQM : gain quotidien moyen (kg/j), Ca : calcium, P : phosphore, Na : sodium, Mg : magnésium, Cu : cuivre, Zn : zinc, Mn : manganèse, vit. : vitamine

\*les besoins pour la gestation sont à prendre en compte lors des 2 derniers mois qui précèdent le vêlage.

<sup>11</sup> Le PM d'un veau de 40 kg est égal à 16, celui d'une vache de 600 kg égal à 121. Par rapport au poids vif, le PM du veau est donc 2 fois plus élevé que celui d'une vache :  $16/40 = 0,4$  pour le veau et  $121/600 = 0,2$  pour la vache.



# Le calcul des rations pour les génisses laitières

Dans certains cas, il peut être nécessaire de calculer uniquement les besoins d'entretien de jeunes animaux, par exemple pour établir une ration en cas de faible disponibilité alimentaire<sup>12</sup>. Cette dernière situation ne peut durer longtemps et doit être suivie obligatoirement d'une période où l'alimentation permet aux animaux d'effectuer une croissance compensatrice.

<sup>12</sup> Les formules pour calculer les besoins d'entretien en cas de faible disponibilité alimentaire sont les suivantes :  
 $0,0425 \times PV^{0,75}$  KVEM,  $2,75 \times PV^{0,5} + 0,2 PV^{0,6}$ /0,67 g DVE,  
5 x PV/100 g pour le calcium, 3 x PV/100 g pour le phosphore,  
2 x PV/100 g pour le sodium et 1,6 x PV/100 g pour le magnésium.

## 4.3 Rations pendant la période hivernale

Différentes rations-types sont présentées dans ce chapitre à titre de démonstration. Ces rations ont été calculées pour des groupes d'animaux par tranche d'âge, de 4 à 20 mois, et pour un GQM déterminé. Elles sont inspirées d'une ferme où les animaux sont pesés régulièrement dès la naissance. Elles ne se suivent pas chronologiquement et l'emploi de différents aliments a été privilégié. Rappelons qu'une transition alimentaire est toujours nécessaire lorsqu'une modification est apportée.

### 4.3.1 Ration pour génisses de 20 mois

Cette ration sert d'exemple pour illustrer la méthode de calcul. Elle est calculée pour une génisse de 500 kg effectuant un gain de 0,60 kg/j.

#### Étape n°1 : calculer les besoins

Les besoins sont calculés sur base du poids moyen du groupe estimé par pesée ou par barymétrie idéalement, ou à l'oeil. Tous les animaux n'ont pas des besoins identiques, mais en se basant sur une moyenne des besoins du groupe pour déterminer les quantités à distribuer, on couvrira en principe les besoins de tous les animaux du groupe. Une certaine liberté d'appréciation des apports et des besoins est tolérée en fonction notamment de l'état des animaux. Leurs dépenses corporelles peuvent aussi différer selon les conditions climatiques et de logement.

Il convient d'optimiser les apports de fourrages produits sur l'exploitation pour des raisons économiques, physiologiques et environnementales. Les besoins pour une génisse de 20 mois et 500 kg sont donnés dans le tableau 14.

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

Tableau 14 – Calcul de la capacité d'ingestion, des besoins d'entretien et de croissance d'une génisse de 20 mois de 500 kg réalisant un GQM de 0,60 kg pour un poids à l'âge adulte estimé à 700 kg

	Unités	Besoins d'entretien et de croissance	
MS	Kg	<b>8,9</b>	$[138,6 - 0,0177 \times (\text{âge en mois})^2 - 0,59 \times \text{proportion (\%)} \text{ de fourrage}] / 1000 \times \text{PV}^{0,75}$
KVEM		<b>7,44</b>	$1,34 \times \text{PV} / 100 + 2,9 \times \text{GQM} - 1$
DVE	g	<b>391</b>	$54 \times \text{PV} / 100 + 247 \times \text{GQM (kg/j)} - 27,5$
Ca	g	<b>34</b>	$3 \times \text{PV} / 100 + \text{GQM} \times (40 - 10 \times \text{PV} / \text{PV adulte})$
P	g	<b>17</b>	$\text{PV} / 100 + \text{GQM} \times (15 + 7 \times \text{PV} / \text{PV adulte})$
Na	g	<b>13</b>	$(2 - 0,1 \times \text{PV} / 100) \times \text{besoins MS (kg)}$
Mg	g	<b>8</b>	$(1,4 - 0,1 \times \text{PV} / 100) \times \text{besoin MS (kg)}$
Cu	mg	<b>71</b>	8
Zn	mg	<b>446</b>	50
Mn	mg	<b>446</b>	50
Vit. A	U.I	<b>50.000</b>	$10.000 \times \text{PV} / 100$
Vit. D	U.I	<b>5.000</b>	$1.000 \times \text{PV} / 100$
Vit. E	U.I	<b>150</b>	$30 \times \text{PV} / 100$

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

## Étape n°2 : choisir les aliments en fonction de leur composition

Les aliments choisis doivent tenir compte des aliments disponibles dans l'élevage et apporter différents nutriments de façon complémentaires.

Voyons les aliments qui vont composer la ration des génisses (tableau 15). L'ensilage d'herbe et le foin apportent des fibres sous forme de cellulose et d'hémicellulose, les pulpes supressées, des pectines et le mélange de céréales (triticale, avoine) et de pois, de l'amidon. Le foin apporte des sucres solubles. La diversité de ces différentes classes de glucides permet le développement d'une flore microbienne diversifiée et

efficace. Les MAT sont apportées par tous les aliments de la ration favorisant un apport en acides aminés diversifiés. Les aliments fournissent également un apport appréciable en minéraux et oligo-éléments. Les produits dérivés de l'herbe comme l'ensilage ou le foin ont un rapport calcium/phosphore bien adapté aux besoins des animaux (de 1,5 à 2) par rapport aux pulpes surpressés et au mélange de céréales et de pois. Un complexe minéral vitaminé est à prévoir avec ces aliments qui apportent peu de zinc et de vitamine A, cette dernière étant apporté uniquement par le foin.

**Tableau 15 – Valeur alimentaire des fourrages et teneurs en minéraux et en oligo-éléments des aliments utilisés dans une ration pour une génisse de 20 mois pesant 500 kg**

	<b>MS</b>	<b>KVEM</b>	<b>DVE</b>	<b>OEB</b>	<b>Ca</b>	<b>P</b>	<b>Na</b>	<b>Mg</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Mn</b>
	%	/kg MS	g/kg MS					mg/kg MS			
Ensilage d'herbe	35	0,74	45	27	5,7	3,4	0,9	2	8	37	80
Ensilage de pulpes surpressées	21	1,01	100	-65	8,9	0,9	1	1,7	15	15	76
Triticale/avoine / pois	88	1,10	91	27	0,8	4,3	0,7	1,4	5	38	33
Foin	85	0,7	74	-11	6,4	3,1	1,3	2	5	29	158
CMV 18/8	100	0	0		180	80	60	60	750	4.000	3.000
NaCl	100	0	0		0	0	400	0	0	0	0

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

## Étape n°3 : calculer les apports

Les quantités d'aliments sont choisies en fonction des besoins des animaux. Elles tiennent aussi compte de la disponibilité des aliments dans l'élevage. L'utilisation d'un tableur ou d'un

logiciel de calcul de ration facilite les calculs. Sur base de la quantité de chaque aliment calculée en kg de MS au tableau 16, les apports nutritionnels sont déterminés (tableau 17).

**Tableau 16 – Quantités d'aliments distribuées à une génisse de 20 mois pesant 500 kg**

	Kg aliment frais	Teneur en MS (%)	Kg MS
Ensilage herbe	19	35	6,65
Ensilage pulpes surpressées	2,0	21	0,42
Triticale/avoine /pois	1,6	89	1,41
Foin	1	85	0,85
CMV 18/8	0,06	100	0,06
NaCl (sel)	0,015	100	0,015
Total	22		9,2

Par exemple, le nombre de kg de MS de l'ensilage d'herbe frais est déterminé de la manière suivante : 19 kg en frais x 0,35 (teneur en MS) = 6,65 kg de MS.

**Tableau 17 – Apports de chaque aliment en énergie, DVE, OEB, minéraux et oligo-éléments dans une ration distribuée à une génisse de 20 mois pesant 500 kg**

	MS	KVEM	DVE	OEB	Ca	P	Na	Mg	Cu	Zn	Mn
	kg		g			mg					
Ensilage herbe	6,7	4,92	299	180	38	22	6,0	13	56	246	532
Ensilage pulpes surpressées	0,4	0,42	42	-27	3,7	0,4	0,4	0,7	6	6	32
Triticale avoine pois	1,4	1,55	129	38	1,1	6,1	0,9	1,9	8	53	46
Foin	0,9	0,60	63	-9	5,4	2,6	1,1	1,7	4	25	134
CMV 18/8	0,06	0	0		10,8	4,8	3,6	3,6	45	240	180
NaCl	0,015	0	0		0	0	6	0	0	0	0
Total	9,4	7,49	533	181	59	37	18	21	119	570	924

Exemple de calcul pour l'apport venant de l'ensilage d'herbe en :

- KVEM : 6,65 kg MS x 0,74 KVEM/kg MS = 4,92 KVEM
- Na : 6,65 kg MS x 0,9 g/kg MS X = 5,99 g Na

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

Étape n°4 : comparer les apports aux besoins

Les principaux apports et besoins sont indiqués au tableau 18.

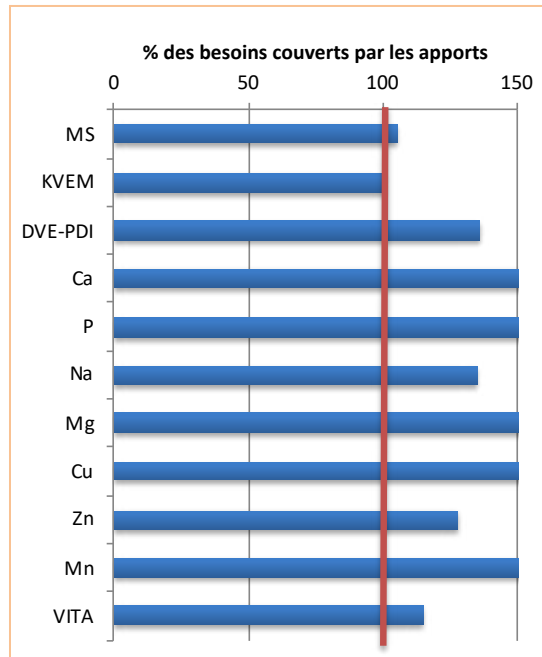
**Tableau 18 – Apports en énergie, DVE, minéraux et oligo-éléments par rapport aux besoins pour une ration distribuée à une génisse de 20 mois pesant 500 kg**

	<b>MS</b>	<b>KVEM</b>	<b>DVE</b>	<b>Ca</b>	<b>P</b>	<b>Na</b>	<b>Mg</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Mn</b>
	kg			g				mg		
Apports	9,4	7,49	533	59	37	18	21	119	570	924
Besoins	8,9	7,44	391	34	17	13	8	71	446	446
Apports– Besoins	0,3	0,05	142	25	19	5	13	48	124	479
Apports / besoins (%)	105	101	136	171	212	135	264	167	128	207

79

Le rapport Ca/P de cette ration est de 1,6 (59/37). La figure 24 donne une représentation graphique de la couverture des besoins par les apports.

**Figure 24 – Pourcentage des besoins en énergie, DVE, minéraux, oligo-éléments et vitamine A couverts par les apports pour une ration distribuée à une génisse de 20 mois pesant 500 kg**



# Le calcul des rations pour les génisses laitières

## 4.3.2 Rations pour un veau de 4 mois

Les exemples de rations pour les animaux de 4, 8, 12 et 16 mois sont présentées de manière simplifiée dans les tableaux 18, 19, 20, 21.

**Tableau 18 – Exemple de ration destinée à un veau de 4 mois de 140 kg effectuant un gain quotidien moyen de 0,90 kg/j (a). Récapitulatif des apports en matière sèche, énergie, DVE OEB, minéraux et comparaison avec les besoins (b).**

a.

Aliments	kg MS	kg frais
Bon foin	2,2	2,6
Concentré 14% MAT*	1,5	1,7
CMV 16/8	0,09	0,09
NaCl	0,02	0,02

\*dans l'aliment

b.

		Apports	Besoins	Apports/ besoins (%)
MS	kg	3,9	4,2	93
KVEM		3,5	3,5	100
DVE	g	336	270	124
OEB	g	15		
Ca	g	38	38	100
P	g	23	16	144
Ca/P		1,7		

## 4.3.3 Ration pour une génisse de 8 mois

**Tableau 19 – Exemple de ration destinée à une génisse de 8 mois de 250 kg effectuant un gain quotidien moyen de 0,80 kg/j (a). Récapitulatif des apports en matière sèche, énergie, DVE OEB, minéraux et comparaison avec les besoins (b).**

a.

Aliments	kg MS	kg frais
Ensilage herbe	4,2	12
Ensilage pulpes surpressées	0,8	4
Orge	0,6	0,7
CMV 15/15	0,05	0,05
NaCl	0,01	0,01

b.

		Apports	Besoins	Apports/ besoins (%)
MS	kg	5,7	5,7	100
KVEM		4,7	4,7	100
DVE	g	331	305	109
OEB	g	45		
Ca	g	40	36	111
P	g	25	17	147
Ca/P		1,6		

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

## 4.3.4 Ration pour une génisse de 12 mois

Tableau 20 – Exemple de ration destinée à une génisse de 12 mois de 320 kg effectuant un gain quotidien moyen de 0,70 kg/j (a). Récapitulatif des apports en matière sèche, énergie, DVE OEB, minéraux et comparaison avec les besoins (b).

a.

Aliments	kg MS	kg frais
Ensilage d'herbe	4,2	12
Ensilage de maïs	1,8	5,5
Orge	0,5	0,6
CMV 16/8	0,04	0,04
NaCl	0,02	0,02

b.

		Apports	Besoins	Apports/ besoins (%)
MS	kg	6,5	6,3	103
KVEM		5,4	5,3	102
DVE	g	328	318	103
OEB	g	61		
Ca	g	35	34	103
P	g	24	16	150
Ca/P		1,5		

## 4.3.5 Ration pour une génisse de 16 mois

Tableau 21 – Exemple de ration destinée à une génisse de 16 mois de 400 kg effectuant un gain quotidien moyen de 0,65 kg/j (a). Récapitulatif des apports en matière sèche, énergie, DVE OEB, minéraux et comparaison avec les besoins (b).

a.

Aliments	kg MS	kg frais
Ensilage d'herbe	6,9	19,7
Pulpes sèches	0,6	0,7
Rebulet	0,6	0,7
CMV 16/8	0,04	0,04
NaCl	0,02	0,02

b.

		Apports	Besoins	Apports/ besoins (%)
MS	kg	8,2	7,6	108
KVEM		6,2	6,2	100
DVE	g	423	349	121
OEB	g	166		
Ca	g	54	34	159
P	g	35	17	206
Ca/P		1,5		

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

## **4.3.6 Critique des rations**

Les apports en MS de ces rations couvrent généralement la capacité d'ingestion. Celle-ci peut varier d'un individu à l'autre. Pour cette raison, la mise à disposition de paille ou de foin dans un râtelier est conseillée. Dans les rations qui contiennent du foin, il est habituellement distribué dans un râtelier ou dans l'auge, les animaux peuvent ainsi adapter leur ingestion.

Les besoins en KVEM sont correctement couverts. Dans aucune ration, on ne note un excès d'énergie pouvant favoriser un engraissement qui serait préjudiciable à la fécondité.

La diversité des glucides apportée dans ces rations (cellulose, hémicellulose, amidon, pectine dans certaines rations) contribue à un fonctionnement harmonieux du rumen.

Les apports en DVE (protéines digestibles dans l'intestin) des génisses couvrent les besoins des animaux (100 à 130%). Les excédents azotés seront en grande partie recyclés et contribuent au maintien d'une production élevée. Néanmoins, les excès trop importants ont un coût, et en fin de gestation, ils sont susceptibles de favoriser des endométrites et/ou des mammites après le vêlage. De plus, leur impact pour l'environnement peut être important car ils sont éliminés dans les déjections des animaux principalement via l'urine.

Les valeurs de l'OEB sont positives pour toutes les rations proposées sans être excessives. Il est important que la valeur OEB des rations

ne soient pas trop importantes (de 0 à 20 g/kg MS) sous peine d'entraîner un risque de gaspillage et des rejets d'azote dans l'environnement. Dans les rations proposées, l'ensilage d'herbe employé a une valeur OEB de 27 g/kg MS, valeur représentative pour les ensilages d'herbe qui ont généralement des valeurs positives. L'incorporation dans ces rations de pulpes de betteraves et de céréales qui ont des valeurs OEB négatives permet de réduire l'OEB des rations < 20 g/kg MS. On limite ainsi l'impact environnemental.

Les apports en Ca et en P des génisses sont couverts dans toutes les rations. La couverture des besoins en oligo-éléments (magnésium, cuivre, zinc, manganèse) et en vitamines par l'ajout d'un complexe minéral vitaminé peut entraîner parfois des excès en Ca et P de 50 à 100% supérieurs aux besoins. Ces excès ne sont pas dangereux pour l'animal pour autant que le rapport Ca/P soit compris entre 1,2 et 2. C'est le cas pour toutes les rations proposées. Le choix du complexe minéral vitaminé doit être adapté en fonction des minéraux manquants dans la ration afin de respecter le rapport Ca/P et de limiter les excès. Ceux-ci peuvent avoir un impact : par exemple un apport trop large de Ca diminue l'absorption de zinc.

Pour l'établissement de ces rations, l'essentiel des aliments distribués est produit au sein de l'exploitation dans un objectif d'autonomie



# Le calcul des rations pour les génisses laitières

alimentaire. Par exemple, la ration pour les génisses de 20 mois utilise des aliments produits à raison de 92% dans l'exploitation où elle était distribuée.

La ration pour génisses de 16 mois est basée sur l'ensilage d'herbe produit à la ferme et sur des co-produits issus de l'industrie qui n'entrent pas en compétition avec l'alimentation humaine.

L'autonomie alimentaire et la non-concurrence avec des aliments utilisés par l'homme sont des éléments de communication importants vis-à-vis du grand public. Ils contribuent également à sécuriser le revenu des élevages.

## **4.4 L'alimentation au pâturage**

### **4.4.1 Les enjeux du pâturage**

Pour les bovins, l'herbe pâturée est un aliment de référence le plus économique qui soit : les y habituer dès leur plus jeune âge permet de diminuer les coûts alimentaires et de réduire le travail. Le pâturage est associé au bien-être animal car les bovins se trouvent dans leur milieu naturel. D'un point de vue plus général, le pâturage est connu pour offrir des services écosystémiques. En liant la production de viande ou de lait au sol, il améliore le bilan carbone des produits, contribue au maintien de la biodiversité et à l'entretien du territoire. Les produits issus des animaux qui pâturent bénéficient d'une image positive auprès des consommateurs.

Une mise en pâture à un âge précoce est sou-

haitable pour autant qu'elle se fasse dans de bonnes conditions. Elle est souvent réalisée après le sevrage, mais peut être envisagée plus tôt, dès l'âge de 2 semaines.

Pour le jeune animal, l'apprentissage précoce du pâturage permettra une valorisation optimale de l'herbe en seconde saison de pâture. De plus, l'animal peut développer progressivement son système immunitaire contre les parasites en consommant un peu de fourrage au début de la mise en pâture. Il synthétise précocement de la vitamine D sous l'influence des rayons du soleil, ce qui favorise sa croissance et renforce ses défenses immunitaires. Enfin, il peut faire de l'exercice et développer des contacts sociaux.

Dans la mesure du possible, la mise en prairie a lieu dès le mois d'avril. En effet, sur une saison de pâture complète, soit 180 jours, les gains de poids vif peuvent atteindre 150 kg.

### **4.4.2 Qualité et croissance de l'herbe**

Pour valoriser au mieux l'herbe pâturée, il faut s'assurer que celle-ci soit de bonne qualité. Une herbe au stade feuillu, jeune et courte, répond à ces caractéristiques. C'est le stade idéal pour le pâturage : il correspond à une valeur nutritionnelle de l'herbe élevée et comparable à un aliment concentré. La valeur énergétique atteint 1 KVEM/kg MS, les valeurs protéiques oscillent autour de 200 g de MAT/kg MS et de 90 g de DVE. La digestibilité est élevée, autour de 82%, ce qui est favorable à l'ingestion.

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

84

Une quantité adéquate de cette herbe est à mettre à disposition des animaux sous peine d'assister à du sur- ou du sous-pâturage, situation propice à l'installation de plantes adventices préjudiciables au maintien d'un couvert végétal de qualité. En pratique, il n'est pas aisé de faire coïncider les besoins des animaux avec la quantité d'herbe disponible. Les besoins des animaux en croissance augmentent au cours de la saison, en même temps que leur poids vif, et la croissance de l'herbe n'est pas constante. Plus précisément, cette dernière est sujette aux conditions climatiques et a tendance à diminuer au cours de la saison de pâturage. Elle détermine la quantité d'herbe disponible pour les animaux. Cette disponibilité en herbe peut être estimée grâce à un suivi visuel régulier des prairies ou objectivée en utilisant un herbomètre. Employé de manière hebdomadaire, un herbomètre connecté renseigne sur le stock d'herbe et constitue un outil d'aide à la décision. Dans un pâturage en rotation, l'entrée dans une parcelle se fait en dessous d'une hauteur de 14 cm ; au-delà, l'herbe n'est plus assez appétente et l'exploitation par la fauche est alors indiquée. Dans une parcelle pâturée en continu, la hauteur à maintenir est d'environ 6 – 7 cm. Il est également possible d'estimer la quantité d'herbe disponible par pesée de l'herbe récoltée sur une surface représentative de la prairie (par exemple sur des quadrats de 40 cm de côté).

Davantage d'informations peuvent être trouvées dans le livret de l'agriculture sur « L'alimentation de la vache laitière ».

Il est important d'insister sur la variabilité de la croissance de l'herbe d'une année à l'autre. Pour objectiver cette variabilité, il est nécessaire d'établir une courbe de croissance de l'herbe. Utilisée d'année en année, elle peut indiquer des valeurs repères qui aident à la gestion. Son obtention nécessite un protocole de mesures envisageable uniquement dans des centres de recherche. À titre d'exemple, l'évolution de la croissance de l'herbe journalière est indiquée à la figure 25 pour une herbe coupée toutes les 4 semaines dans des parcelles exclues du pâturage au Centre des Technologies Agronomiques de Strée (Modave) pendant 2 années consécutives. Le profil de croissance de l'herbe est différent d'une année à l'autre et dépend des conditions climatiques. La croissance moyenne journalière a été de 47 kg/ha en année 1 et de 32 kg/ha en année 2. Il est donc essentiel d'estimer les disponibilités en MS de l'herbe lors de la mise en pâture des animaux.

#### **4.4.3 Calcul des surfaces à mettre à disposition**

Une manière simplifiée d'estimer les surfaces à mettre à disposition est de diviser les besoins énergétiques des animaux par une estimation de la quantité d'herbe produite.

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

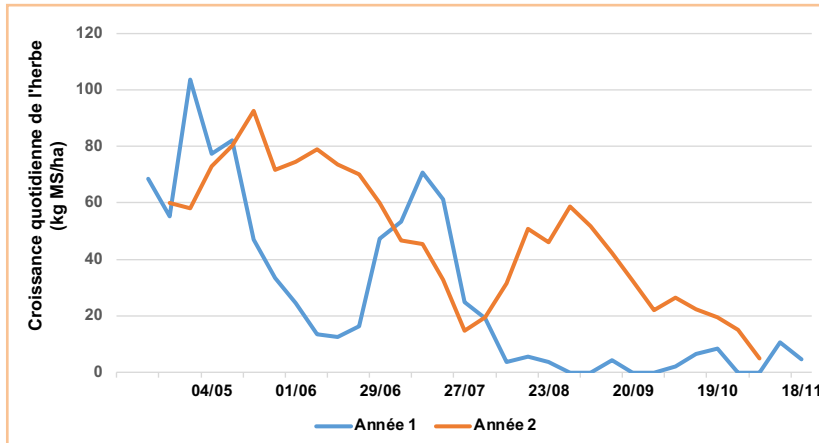


Figure 25 – Évolution de la production quotidienne d'herbe dans une prairie permanente au Centre des Technologies Agronomiques de Strée-Modave (Condroz-Liégeois)

Par exemple, pour une génisse de 250 kg :

- Les besoins énergétiques journaliers sont de 4,7 KVEM.  
À ces besoins, on ajoute des besoins supplémentaires pour la dépense énergétique liée au pâturage car l'animal se déplace pour brouter l'herbe; ils sont estimés à 15% des besoins énergétiques. Les besoins de cette génisse au pâturage sont de  $1,15 \times 4,7 = 5,4$  KVEM.
- 1 kg de MS d'herbe de bonne qualité fournit 1 KVEM, la génisse a besoin de manger 5,4 kg de MS d'herbe.
- Avec une croissance de l'herbe estimée à 40 kg de MS d'herbe par jour et par hectare (voir figure 25) et une valorisation de 90% de l'herbe présente<sup>14</sup>, la superficie à mettre quo-

tidienement à disposition d'une génisse de 250 kg est de  $(5,4 \text{ kg MS}/40 \text{ kg MS/ha}/0,9) 0,15$  ha ou 15 ares.

Le tableau 22 indique les surfaces de prairies nécessaires pour alimenter des animaux de différents poids sur base d'une croissance de l'herbe de 40 kg. Ces chiffres doivent être adaptés car ils varient fortement en fonction de la saison et d'une année à l'autre comme vu ci-dessus.

Pour de jeunes animaux, par exemple des veaux de 4 mois, la capacité d'ingestion risque d'être limitante au pâturage. Dans ce cas, une complémentation avec un aliment concentré peut être utile pour maintenir des performances élevées.

<sup>14</sup> Dans une prairie pâturée, toute l'herbe produite n'est pas valorisée car les animaux sélectionnent l'herbe. Les refus sont composés de l'herbe non ingérée suite par exemple au dépôt de matière fécale ou d'urine. Ils ne doivent pas dépasser 10 à 15% de la surface totale.

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

Tableau 22 – Surface de prairie pâturée à mettre à disposition des animaux, en fonction de leur poids, avec une croissance journalière d'herbe de 40 kg MS/ha.

Âge des animaux (mois)	4	8	12	16
Poids (kg)	140	250	320	400
Capacité d'ingestion (kg MS)	3	5,6	6,6	7,6
Besoins en énergie avec besoins liés au pâturage (KVEM)*	3,6	5,4	6,1	7,2
Production d'herbe (kg MS/ha/j)	40	40	40	40
Superficie nécessaire (are/génisse)**	11,2	15,0	17,0	20,0
Chargement (nombre génisses/ha)	8,9	6,7	5,9	5,0

\*Énergie liée au pâturage : l'animal se déplace pour brouter l'herbe. Par rapport à une alimentation à l'auge, on peut estimer que les besoins énergétiques sont augmentés de 15%.

\*\*pour une valeur énergétique d'une herbe de bonne qualité estimée à 1 KVEM/kg MS d'herbe et une valorisation de 90% de l'herbe disponible

## 4.4.4 Points d'attention

En plus d'offrir une herbe de qualité en quantité adéquate, les points d'attention suivants doivent être pris en compte afin de tirer le meilleur parti du pâturage :

- La mise à disposition d'un abri pour les animaux et éventuellement pour protéger les aliments distribués (complément, pierre de sel, minéraux).

À noter que l'article D.10 du Code Wallon du Bien-être Animal (2018) précise que tout animal détenu en extérieur doit disposer d'un abri naturel ou artificiel pouvant le préserver des effets néfastes du vent, du soleil et de la pluie. À défaut d'un abri et en cas de conditions météorologiques pouvant porter atteinte à son bien-être (intempéries et/ou ensoleillement excessifs), l'animal est déplacé dans un lieu d'hébergement adéquat.

- Un approvisionnement constant en eau fraîche et propre.
- La constitution, avant la sortie, de lots homogènes d'animaux.
- Des sorties limitées les premiers jours (par exemple les après-midis).
- La distribution d'une partie de la ration hivernale ou du foin pendant la période de transition vers le pâturage, d'une part pour stimuler la rumination, d'autre part pour réguler le transit digestif d'une herbe riche en eau, en azote soluble, en potassium et pauvre en cellulose, sodium et magnésium. Ces apports limitent le risque de diarrhée.
- Un plan de vermifugation adapté avec un impact environnemental minimum.
- La mise à disposition, si possible, des meilleures parcelles proches de la ferme pour

# Le calcul des rations pour les génisses laitières

faciliter la surveillance, l'adaptation aux clôtures.

- Des apports énergétiques suffisants en tenant compte à la fois de la quantité d'herbe disponible et du poids des animaux. Si la quantité d'herbe n'est pas suffisante, une complémentation est à apporter. Sa composition doit être raisonnée en fonction de celle de l'herbe. Pour compléter une herbe jeune et feuillue, on apporte de préférence des aliments pauvres en protéines solubles et riches en fibres, tels que des céréales (épeautre, orge), de l'ensilage de maïs, des pulpes de betteraves. Si on distribue des concentrés de commerce, il est préférable de choisir ceux qui apportent peu de MAT, c'est-à-dire 14 à 15 % MAT/kg.

## 4.5 Le coût de l'alimentation

Les prix des aliments sont variables en fonction

des aléas climatiques et de la disponibilité des matières premières. Ils sont ici montrés afin de pouvoir comparer les aliments entre eux. Les coûts des rations pour différentes catégories de poids ont été calculés pour des animaux en stabulation ou au pâturage.

### 4.5.1 Coût des aliments

Le coût des aliments les plus couramment utilisés est indiqué à la figure 26. Sur base d'un prix au kg de MS, l'aliment le plus coûteux est le lait tandis que l'herbe pâturée est l'aliment le moins cher. Les aliments concentrés et les fourrages conservés ont un prix intermédiaire avec un coût moindre pour les fourrages. Il est donc préférable de nourrir une génisse avec de l'herbe pâturée et des fourrages conservés. Pour le jeune animal, il est cependant important de rappeler que le lait est un aliment adapté et indispensable pendant les premières semaines de vie.

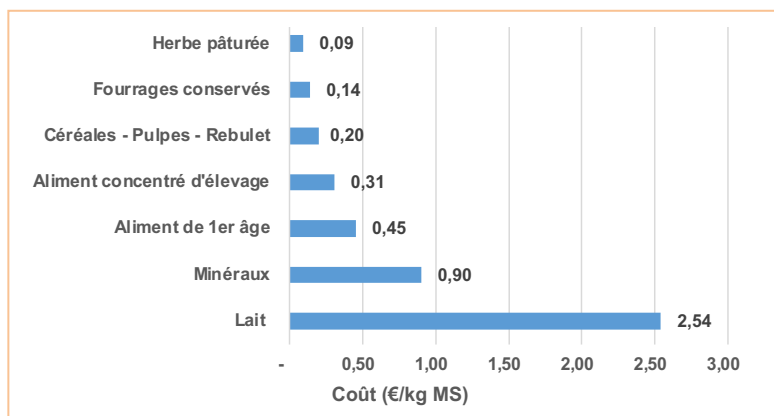


Figure 26 – Coût des aliments utilisés pendant la période d'élevage de la génisse (référence de prix : années 2019-2020 – prix des fourrages selon Fourrages-Mieux asbl).

# L'environnement des génisses

## 4.5.2 Coût des rations et de l'alimentation de la naissance au premier vêlage

Le coût journalier des rations décrites ci-dessus, en stabulation et en pâture, est indiqué à la figure 27. Le coût de la ration pendant la période d'allaitement (60 kg) est le plus élevé; ensuite, il augmente avec le poids de l'animal. L'alimentation avec l'herbe pâturée permet de diminuer le coût alimentaire journalier d'environ 40%.

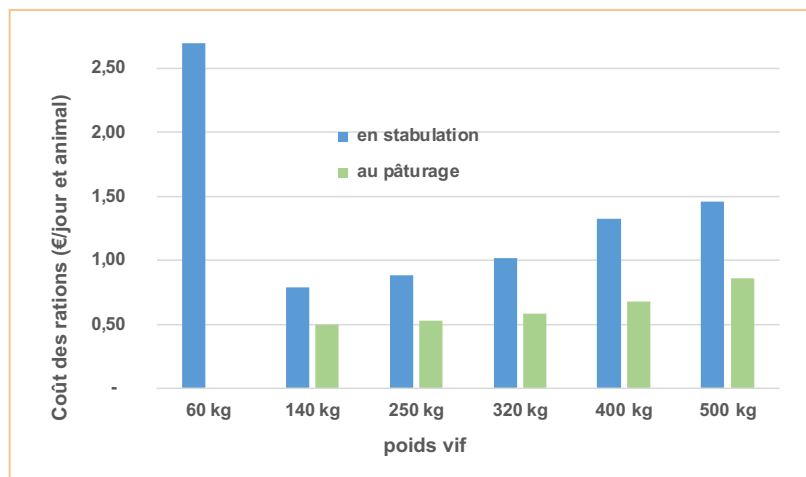


Figure 27 – Coût journalier des rations en stabulation et en pâture selon le poids de l'animal. Pour les animaux de 140 kg au pâturage, une complémentation a été prise en compte à raison de 0,75 kg de concentré.

Le coût alimentaire pour l'élevage d'une génisse, de la naissance jusqu'à 2 ans, a été estimé à 937 euros si elle est élevée uniquement en stabulation (cfr tableau en annexe). Les coûts ont aussi été calculés pour une génisse née en novembre/décembre qui accomplit 2 saisons

de pâturage, l'une autour de 8 mois (à 250 kg) et l'autre autour de 20 mois (à 500 kg). Dans ce cas, le coût alimentaire a été estimé à 740 euros; le pâturage induit une réduction de 20% de coût par rapport à une alimentation exclusivement distribuée en stabulation.

**En bref, la mise en pâture à un âge précoce entre 3 et 6 mois se justifie pour des raisons économiques, sanitaires et de bien-être.**

**Le chargement doit être adapté en fonction du poids des génisses et de la quantité d'herbe disponible afin de couvrir leurs besoins de manière adéquate. Les quantités d'herbe disponibles doivent être correctement estimées. Une herbe jeune et feuillue, riche en nutriments, permet une ingestion élevée et une croissance régulière.**

## 5 L'environnement des génisses

### 5.1 Le logement des veaux et des génisses de type laitier

Une importance particulière doit être accordée au logement des jeunes bovins pour éviter les pathologies et pour permettre une organisation rationnelle du travail. La ventilation des étables, la disponibilité d'un volume d'air et la densité (nombre d'animaux ou poids des animaux/m<sup>2</sup>) sont des paramètres particulièrement importants. Un environnement de vie inadapté se traduit par des pathologies de groupe, comme des troubles respiratoires, pouvant provoquer des retards de croissance.

Le mode de logement du jeune bétail varie en fonction de l'âge. Jusqu'à au moins 2 à 3 semaines, on recommande de loger les veaux en box (ou case) individuel afin de pouvoir les surveiller attentivement. Par après, les animaux sont regroupés et logés dans des étables.

Le logement des animaux âgés de moins de 6 mois est réglementé par l'arrêté royal du 23 janvier 1998 relatif à la protection des veaux dans les élevages. Cet arrêté vient en application de directives européennes et précise qu'il faut entendre par veau un animal jusqu'à l'âge de 6 mois au maximum. Cet arrêté stipule notamment que :

- aucun veau ne peut être enfermé dans une case individuelle après l'âge de 8 semaines sauf en cas de recommandation d'un vétérinaire. En production biologique, ce type de logement est interdit pour les veaux âgés de plus d'une semaine ;
- la largeur des cases individuelles doit être au minimum égale à la taille au garrot du veau ;
- la longueur de la case doit être au moins égale à la longueur du veau, mesurée entre le bout du nez et la pointe de la fesse, multipliée par 1,1 ;
- les parois des cases doivent être ajourées pour permettre un contact visuel et tactile entre les veaux ;
- pour les veaux élevés en groupe, un espace disponible minimum est également défini (tableau 23).

Tableau 23 – Surface disponible (m<sup>2</sup>/veau) en fonction du poids

Poids (Kg)	Surface disponible minimale (m <sup>2</sup> /veau)
Inférieur à 150 kg	1,5 m <sup>2</sup>
De 150 à 220 kg	1,7 m <sup>2</sup>
Supérieur à 220 kg	1,8m <sup>2</sup>



# L'environnement des génisses

## Le logement des veaux en box individuel

Le logement des veaux en box individuel peut donc être envisagé et est même conseillé au cours des premières semaines de vie. En box individuel, les risques de contamination mutuelle sont réduits, la surveillance de l'état sanitaire des animaux est plus facile et l'alimentation peut être personnalisée. Les boxes peuvent être en béton mais le bois, ou d'autres matériaux à même pouvoir isolant que le bois, offrent un meilleur confort thermique. Le sol du box est de préférence composé de caillebotis en bois démontables avec des poutres d'une largeur de 6,5 cm et des interstices de 2 cm, et recouvert de paille. Une solution moins coûteuse consiste à laisser s'accumuler une couche de paille sur un sol en béton présentant une légère pente pour assurer l'écoulement des urines vers un caniveau couvert d'une plaque perforée. Cette solution demande toutefois de plus grandes quantités de paille pour maintenir la litière suffisamment sèche. Le paillage est obligatoire, du moins jusqu'à l'âge de 2 semaines. Les parois latérales du box, d'une hauteur de 1 m à 1,20 m, doivent être ajourées afin de permettre un contact visuel et tactile direct entre les veaux.

L'avant du box est équipé d'un support pour le seau à lait (figure 28). D'un point de vue légal, les veaux de plus de 2 semaines doivent pouvoir s'abreuver en eau à volonté et dispo-

ser de concentrés. Un système d'abreuvement (seau avec eau propre et fraîche ou abreuvoir automatique nettoyé régulièrement) et un bac à concentrés sont donc à prévoir. Pour la distribution du foin, on prévoit un râtelier attaché à une des parois du box.

L'étable pour veaux doit être bien ventilée sinon des problèmes respiratoires, entre autres, peuvent apparaître. Le volume d'air doit être de 3 à 4 m<sup>3</sup> par animal jusqu'à 2 semaines et de 5 à 7 m<sup>3</sup> par animal pour des veaux âgés de plus de 2 semaines. On prévoit dans le cadre d'une ventilation mécanique, une capacité maximum de 1 m<sup>3</sup> par kg de poids vif et par heure. La vitesse de



Figure 28 – Hébergement d'un veau dans un box individuel.



# L'environnement des génisses

l'air au niveau des animaux ne devrait pas dépasser 0,25 m/s. Pour une ventilation naturelle, on prévoit une surface d'entrée d'air de 0,04 m<sup>2</sup>, avec la mise en place d'un bon système brise-vent, et une surface de sortie d'air de 0,02 m<sup>2</sup> par veau.

La température de l'étable ne doit pas nécessairement être élevée; le veau supporte bien les basses températures à condition d'être à l'abri des courants d'air et de disposer de paille comme litière. Dans des bâtiments fermés, une installation de chauffage n'est pas indispensable. Il est préférable de disposer d'appareils de chauffage d'appoint du type radiant que l'on peut installer en cas de nécessité. On peut admettre de manière globale, que la température doit se situer au mieux entre 10 et 15°C pendant les 7 premières semaines. Il faut en tout cas éviter les fluctuations trop brutales de la température, notamment les variations jour-nuit. Pour des veaux nouveau-nés, l'emploi d'une lampe chauffante peut s'avérer utile jusqu'à ce que le veau soit sec et en cas de températures froides.

Les veaux peuvent aussi être logés individuellement dans des niches à veau qui sont de petites cabanes en bois ou en plastique de 1,5 m de large sur 2 m de long et 1,5 m de hauteur. Ces cabanes à sol paillé sont placées à l'extérieur. Leur isolement limite les possibilités de contagion et les veaux peuvent supporter sans préjudice ce mode de stabulation. La porte d'entrée des niches doit évidemment être bien orientée à l'abri des vents dominants. Les inconvénients du système pro-

viennent des conditions difficiles dans lesquelles le personnel doit assurer les soins aux animaux.

## Le logement des jeunes bovins en groupe

Le logement en groupe est obligatoire pour les animaux âgés de plus de 8 semaines.

Pour les veaux, les superficies minimales à prévoir sont définies par la législation (voir ci-dessus). Le sol des loges est paillé et réalisé en béton avec une pente vers la rigole à purin. Lorsque le lait est fourni au seau, il faut prévoir des cornadis manœuvrables pour bloquer les animaux lors de la distribution (Figure 29). Les cornadis pour veaux ménagent une place à table de 35 à 45 cm et une ouverture pour le cou de 13 cm. Comme équipement, on trouve un râtelier, une mangeoire et un abreuvoir automatique par case. La surface paillée minimale à prévoir devrait être de 2 m<sup>2</sup> par veau.

Une autre forme de logement en groupe des veaux consiste à prévoir dans la case une aire de couchage à logettes et une aire de circulation en caillebotis. En général, on trouve une rangée de logettes à l'arrière de laquelle se trouve le couloir de circulation de 1,50 à 1,75 m de large. Les dimensions des logettes doivent être adaptées à l'âge des animaux: 60 cm de large sur 130 cm de long de 15 jours à 2 mois; 70 cm de large sur 1,50 m de long de 2 à 5 mois. Le bétail âgé de plus de 6 mois peut être logé dans une étable à logettes

# L'environnement des génisses

dont les dimensions sont adaptées en fonction du gabarit des animaux: de 0,80 m - 1,00 m de large sur 1,60 m - 1,80 m de long pour des animaux âgés de 6 à 12 mois à 1,10 m - 1,20 m de large sur 2,30 m de long pour des animaux âgés de 18 à 24 mois. Il est possible d'aménager pour le jeune bétail les logettes destinées aux vaches en plaçant un cadre rétrécissant et une barre limitant la longueur.

Dans les exploitations qui disposent de paille en suffisance, les animaux de plus de 6 mois sont logés dans une étable à stabulation libre sur paille avec aire d'alimentation bétonnée. La superficie de l'aire de couchage sera de 1 m<sup>2</sup> par 100 kg de poids vif. Quant au volume de l'étable, il doit être de 5 m<sup>3</sup> par 100 kg de poids vif.



Figure 29 – Hébergement de veaux dans une stabulation libre paillée avec cornadis

## 5.2 La prévention des diarrhées néonatales

Les diarrhées néonatales sont les pathologies responsables des pertes économiques les plus importantes du premier âge: pertes de production (mortalité des veaux, retards de croissance) et frais vétérinaires. D'autres pathologies peuvent également survenir dans les premiers jours de vie (détresse respiratoire, douleurs abdominales, boiteries...).

Les diarrhées néonatales sont cependant les pathologies les plus fréquentes et les plus importantes.

Les 2 périodes clés pour l'apparition des diarrhées sont: les premiers jours de vie et entre le 15<sup>e</sup> jour et la fin du premier mois, période durant laquelle les taux d'immunoglobulines d'origine maternelle diminuent.

Le tableau 24 reprend les principaux facteurs ayant une incidence sur la fréquence et la gravité des diarrhées néonatales des veaux. Parmi ceux-ci, les mesures préventives (vaccinations, hygiène du vêlage et des soins aux nouveaux nés), le respect des règles d'alimentation (administration précoce du colostrum, transition avec lacto-remplaceurs, sevrage), les conditions de logement (superficie, aération, surface de couchage,...) jouent un rôle essentiel pour limiter l'impact des diarrhées.

# L'environnement des génisses

**Tableau 24 – Principaux facteurs ayant une incidence sur la fréquence et la gravité des maladies néonatales des veaux avant la naissance et chez le veau de moins d'un mois.**

	<b>Vaches gestantes</b>	<b>Veaux naissance</b>	<b>Veaux 1<sup>er</sup> mois</b>
<b>Prévention</b>	<u>Vaccinations</u> : contre les E. coli, Rota et Coronavirus <u>Conditions d'hygiène</u> du local de vêlage et de la maternité	<u>Conditions d'hygiène</u> de la maternité <u>Soins à l'ombilic</u> , désinfection du cordon ombilical <u>Contacts avec la mère</u>	<u>Conditions de logement et d'hygiène</u> Case individuelle puis collective (lots) Éclairage, ventilation surfaces disponibles adéquats Rapport sociaux
<b>Alimentation</b>	<u>Apports nutritifs adéquats</u> BCS =3,5 <u>Capacité d'ingestion</u> <u>Apports</u> en énergie et/ou en protéines <u>Apports</u> en Vitamine A, sélénium, zinc, iode, calcium	Administration précoce du colostrum Qualité (Anticorps), quantités, et température d'administration adéquates	<u>Transition colostrum-lait de vaches</u> Éviter % MG et % protéines trop élevés <u>Transition colostrum-lacto-remplaceurs</u> Qualité, composition et régularité des quantités distribuées <u>Qualité et disponibilité des fourrages et concentrés</u> Stimuler le développement du rumen et des papilles ruménales Eau propre à volonté
<b>Circonstances du vêlage</b>	Vêlages difficiles, de longue durée Vêlage précoce ou tardif Jumeaux Rétention placentaire		

# L'environnement des génisses

Le tableau 25 identifie les principaux agents biologiques responsables des diarrhées néonatales dans le premier mois de vie. Ceux-ci agissent souvent en synergie. Les diarrhées peuvent aussi être dues à des erreurs alimentaires (consommation excessive de lait, lait issus de mammites avec résidus d'antibiotiques, lacto-remplaceurs de composition ou de conservation inadéquates,...). Il y a donc fréquemment plusieurs agents étiologiques en cause.

**Tableau 25 – Principaux agents biologiques responsables des diarrhées des veaux selon l'âge des veaux.**

Agents	Bactéries	Virus	Protozoaires	Jours de vie
E.Coli type septicémique	X			< 2
E.Coli type entérique	X			0-7
Rotavirus		X		5-15
Corona virus		X		5-21
Cryptosporidium parvum			X	5-35
Salmonella spp.	X			5-42
Clostridium perfringens	X			5-15
Eimeria spp (coccidies)			X	20-30

D'après Radostits (2000) et Smith (2009)

L'apparition des diarrhées est la conséquence de la colonisation de l'intestin par des agents pathogènes (*Escherichia coli*, *salmonella*, *cryptosporidies*, *rotavirus*...) suite à une pression infectieuse importante et /ou à la faiblesse des systèmes de défense de l'organisme contre les infections. La multiplication de ces agents pathogènes se fait au détriment de la flore intestinale habituelle.

Deux mécanismes entrent en jeu : d'une part, une destruction ou une atrophie des villosités intes-

tinales (*cryptosporidies*, *rotavirus* et *coronavirus*) et, d'autre part, une augmentation des sécrétions intestinales suite à la production de toxines par certaines bactéries (*Escherichia coli*, *salmonella*). Ces mécanismes ont pour conséquences une malabsorption associée à une perte de poids et une déshydratation de l'animal entraînant dans les cas graves de l'acidose (insuffisance rénale, production d'acide lactique par des fermentations intestinales et perte de bicarbonates par les selles).

# L'environnement des génisses

Ensuite, le veau se nourrit de moins en moins, sa glycémie baisse, l'infection peut se généraliser (septicémie) et la mort survient alors rapidement.

Il convient donc d'intervenir rapidement dès l'apparition des premiers signes de diarrhée.

L'examen des matières fécales peut donner une idée de l'agent pathogène en cause (Figure 30).



Colibacillose



Salmonellose



Coccidiose



Rotavirus

Figure 30 – Photos de différents types de diarrhées. (D'après « Néonatalogie du veau ». Éditions du Point vétérinaire 2006)

En bref, en cas de diarrhée, il convient d'examiner les selles (volume et consistance, odeur et couleur, présence de sang, de mucus, d'éléments non digérés...)

Au départ, ces signes sont parfois discrets, il convient cependant d'y accorder beaucoup d'attention et d'entreprendre rapidement un traitement, parce qu'une fois que des signes généraux apparaissent (hypothermie, perte de conscience, de poids, déshydratation – enfoncement du globe oculaire – perte du réflexe de succion...), le pronostic vital peut être engagé.

## 5.3 Le parasitisme digestif chez la génisse de type laitier

Dès sa naissance, le veau peut être confronté à différents parasites. Le « parasitisme dit d'étable » est le plus souvent causé par différentes espèces de protozoaires (organismes unicellulaires) du tube digestif tels que les cryptosporidies, les giardia et les coccidies.

Ces affections sont acquises par l'ingestion d'aliments contaminés et l'hygiène constitue dans tous les cas un élément clé de prévention. En outre, ces différentes affections apparaissent à des moments différents au cours de la vie du veau et représentent un élément intéressant pour orienter le diagnostic. C'est ainsi que la cryptosporidiose se manifeste par une diarrhée jaunâtre dès 7 à 10 jours après la naissance. Elle est souvent associée à des agents viraux (coronavirus, rotavirus) et bactériens (*Escherichia coli*). Cette maladie fait donc partie des diarrhées néonatales. La giardiose est plus tardive (à partir de 1 mois après la naissance). Elle se manifeste par une diarrhée glaireuse et des retards de croissance. Enfin, la coccidiose apparaît souvent 6 à 8 semaines après la naissance au sein de lots d'animaux maintenus en stabulation libre sur litière épaisse. Comme les coccidies détruisent les cellules intestinales, on peut observer de la diarrhée sévère avec parfois la présence de sang et de fausses membranes. Des mortalités sont possibles.

La propagation de ces maladies est assurée via la litière où les kystes parasitaires s'accumulent au cours de la saison hivernale. Des médicaments spécifiques et très ciblés existent. Leur usage doit reposer sur un diagnostic établi par le vétérinaire responsable sur base d'un examen coprologique (recherche des kystes ou des antigènes parasitaires via l'utilisation de tiges immuno-réactives).

Lors du pâturage, les animaux sont exposés également par la consommation de l'herbe à un certain nombre d'espèces parasitaires. En fonction du niveau d'infestation, ce parasitisme pourra avoir plusieurs conséquences néfastes qui vont de pertes en termes de gain quotidien moyen et de conversion alimentaire jusqu'à des signes cliniques plus ou moins graves voire des mortalités.

Depuis 1960 environ, nous disposons d'une gamme étendue de vermifuges souvent de plus en plus efficaces et dotés d'une action rémanente de plus en plus importante. Cette prolifération de médicaments a souvent entraîné un usage abusif des vermifuges, ce qui a potentiellement eu des effets négatifs :

- 1) vermifuger quand ce n'est pas nécessaire coûte en effet très cher (de 500 à 2800 € pour 200 bovins adultes en fonction de la spécialité choisie).



- 2) une surprotection des jeunes animaux par l'administration excessive de ces médicaments ne permet pas le développement naturel de l'immunité vis-à-vis des parasites
- 3) certaines molécules antiparasitaires ont un effet négatif sur l'environnement car elles détruisent les insectes responsables de la dégradation naturelle des bouses sur la prairie.

Ci-dessous, sont passés brièvement en revue les principaux problèmes parasitaires auxquels les génisses de type laitier peuvent être confrontées en pâture et quelques pistes afin d'en assurer un contrôle efficace sans tomber dans les excès précédemment cités.

## Les vers digestifs

On les appelle communément nématodes gastro-intestinaux ou trichostrongles. Ce sont de petits nématodes (vers de section ronde) mesurant environ 1 cm et aussi fin qu'un cheveu. On les retrouve dans la caillette et le petit intestin en nombre variable. Le plus important dans nos contrées est *Ostertagia ostertagi*, le ver brun de la caillette. D'autres espèces appartenant aux genres *Cooperia*, *Nematodirus* et *Trichostrongylus* sont souvent présentes et associées au premier.

Ces vers digestifs ont un cycle direct simple : les femelles pondent des œufs qui sont éliminés

avec les bouses sur la prairie. Si les conditions de température et d'humidité le permettent, les œufs se développent et éclosent pour libérer une larve de premier stade qui se nourrit au sein des matières fécales et mue deux fois pour donner une larve de troisième stade qui ne se nourrit pas et attend d'être avalée avec le repas herbager par l'animal. Chez ce dernier, le développement se poursuit selon le cas dans la caillette ou le petit intestin et l'adulte mâle ou femelle se forme après deux mues additionnelles. La durée de cette phase dans l'animal est courte (de l'ordre de 3 semaines) et, par conséquent, les vers nouvellement acquis commencent à pondre dès la 3<sup>e</sup> semaine. Ces petits nématodes se nourrissent du contenu digestif mais peuvent aussi entraîner des modifications au niveau de la paroi de l'organe, ce qui va interférer avec l'absorption des aliments et entraîner éventuellement de la diarrhée chez le jeune animal non immunisé.

En fonction de ces données biologiques et climatiques, la pâture est fortement infestée à partir de la mi-juillet ; c'est ce que l'on appelle le pic de juillet. À partir de ce moment on peut observer un retard de croissance plus ou moins important, un poil piqué et de la diarrhée (arrière-train souillé). Les mortalités sont rares. On retrouve la même évolution d'année en année. Ce qui peut varier, c'est le niveau d'infestation de la prairie qui dépend fortement de la température mais

# L'environnement des génisses

surtout des précipitations. Il y a donc de bonnes et de mauvaises années pour ces parasites et, par conséquent, l'éleveur doit en tenir compte.

Ces nématodes gastro-intestinaux vont induire le développement d'une immunité chez les bovins. Néanmoins, pour atteindre ce résultat, il faut assurer un contact entre l'animal et ses parasites : de manière générale, de petites infestations répétées sont plus efficaces. Il faut donc éviter une surprotection des animaux concernés. Globalement, on estime qu'il faut deux saisons de pâturage pour induire une bonne résistance en particulier vis-à-vis d'*Ostertagia ostertagi*, l'espèce la plus néfaste.

La plupart des vermifuges vise en fait cette catégorie de vers. Ceux doués d'une très grande rémanence (ou effet retard) comme par exemple certains bolus et les dérivés de l'ivermectine peuvent entraver le développement de l'immunité.

## La bronchite vermineuse

L'agent de la bronchite vermineuse est *Dictyocaulus viviparus*, un ver blanchâtre de 4-5 cm qui se retrouve à l'état adulte dans la trachée et les bronches des bovins (figure 31). Il est responsable d'une pneumonie grave et souvent mortelle chez les animaux non immunisés.

98

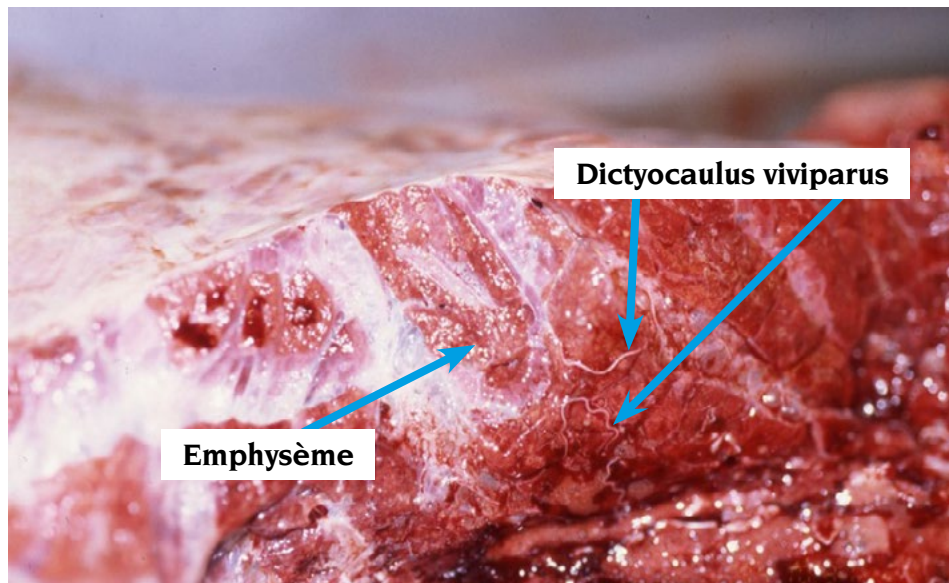


Figure 31 – Emphysème pulmonaire et présence de *Dictyocaulus viviparus* au niveau d'une section pulmonaire



## L'environnement des génisses

Le cycle du dictyocaulé est aussi lié à la consommation de fourrages frais. Comme son nom l'indique, le ver est vivipare (c'est-à-dire que les œufs contiennent dès la ponte une petite larve). La forte toux induite par ces vers provoque leur expectoration avec le mucus et finalement leur déglutition. On va donc les retrouver dans les bouses de l'animal. Sur la prairie, c'est l'humidité (et donc les chutes de pluie) qui permettent ou non le développement de la larve en larve de troisième stade, la forme infectante pour les bovins. Ce développement est très court (4 jours dans les conditions optimales) et, par conséquent, on peut obtenir rapidement un niveau très élevé de contamination de la prairie. Après ingestion, le ver traverse la paroi de l'intestin et par la circulation lymphatique et sanguine gagne le poumon, traverse la paroi des alvéoles et remonte vers la trachée et les bronches pour donner un ver adulte mâle ou femelle. Cette phase de développement chez l'animal dure 4 semaines. Elle peut induire de très graves lésions, fatales en cas de fortes infestations (chez un veau de 100 kg une infestation expérimentale de 5000 larves est mortelle dans 100% des cas). Du fait de la très grande fécondité de ce ver et de l'effet majeur de l'humidité, il est très difficile de prédire les périodes à risque même si les atteintes les plus nombreuses et les plus graves sont souvent observées durant la deuxième moitié de l'été et en automne. La

présence de toux, même discrète, au pâturage est un signe d'alerte que les éleveurs en général connaissent bien.

L'agent de la bronchite vermineuse induit rapidement une forte immunité. Pendant plus de 40 ans, un vaccin a été utilisé avec succès. Il a été retiré du commerce. Ici aussi, une surprotection des jeunes animaux peut interférer avec l'induction de l'immunité. On note depuis 2 décennies environ une forte augmentation du nombre d'atteintes, en général très graves, chez le bétail laitier adulte. Il faudra ici aussi trouver le juste milieu combinant l'usage raisonné des vermifuges (la plupart des molécules disponibles sont très actives sur le dictyocaulé) et certaines méthodes alternatives de gestion du pâturage.

### La grande douve du foie

La fasciolose ou distomatose bovine est due à l'installation de *Fasciola hepatica*, un ver plat ressemblant à une feuille de sauge au sein des canaux biliaires du foie (figure 32). C'est une maladie fréquente en Belgique. Chez les bovins, elle entraîne surtout de forts retards de croissance et chez l'animal en lactation, une forte baisse de production.

Elle est liée aussi à l'ingestion de fourrages frais; néanmoins, toutes les prairies ne se prêtent au développement du cycle de la

# L'environnement des génisses

100

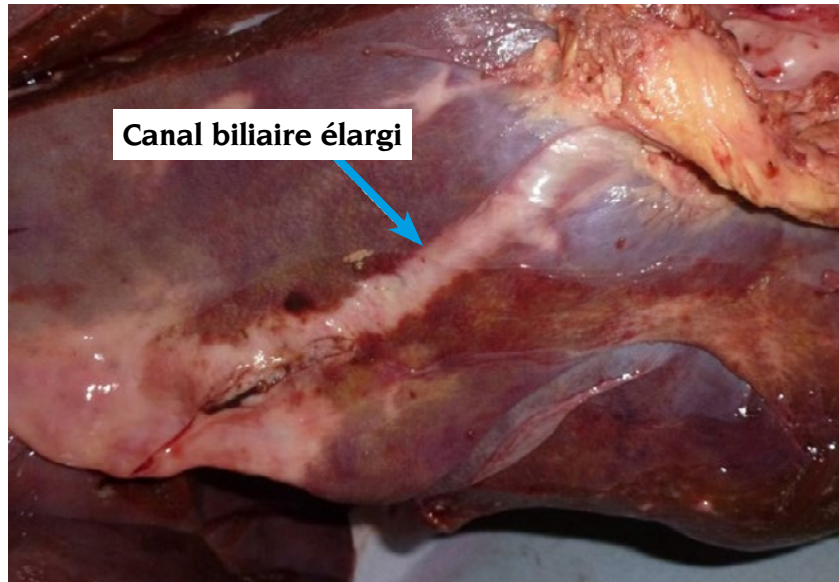


Figure 32 – Fasciolose hépatique: canaux biliaires élargis (aspect en tuyau de pipe).

douve. En effet, ce dernier nécessite la présence de zones humides (fond de vallée, résurgences, terrains marécageux, zones naturelles d'abreuvement...) abritant un petit mollusque amphibie, la limnée tronquée (environ 7 mm). Ce mollusque joue le rôle d'hôte intermédiaire obligatoire: une phase du développement du parasite doit obligatoirement s'y dérouler. Il y a donc des fermes où le problème est récurrent et d'autres où la maladie est absente.

Le cycle est donc indirect et particulièrement complexe; l'œuf est éliminé dans les bouses de l'animal. Il doit tomber dans un milieu aquatique pour se développer et libérer une petite larve mobile qui va nager et pénétrer le

pied de la limnée tronquée. Dans la limnée, aura lieu un développement complexe menant à la production de plusieurs centaines de parasites filles qui vont quitter le mollusque, nager pour finalement se fixer et s'enkyster sur une plante aquatique immergée. Lors de l'ingestion de ce fourrage, la douve immature est libérée dans l'intestin dont elle traverse la paroi pour gagner le foie, y migrer pendant plusieurs semaines avant de s'installer dans les canaux biliaires et commencer à y pondre. Ce développement dans l'animal dure 12 semaines.

Cette migration va induire de graves lésions au niveau du foie; ce dernier est une véri-

## L'environnement des génisses

table usine qui intervient dans de nombreux processus vitaux. On comprend donc facilement que ce parasitisme peut avoir des effets majeurs au niveau de la santé et de la croissance des animaux. Chez le bétail, on notera en outre de l'anémie (la muqueuse de l'œil est pâle) et des épisodes de diarrhée. En outre, l'immunité est faible voire nulle, ce qui complique encore le contrôle de l'affection. Le contrôle de la maladie repose sur des mesures hygiéniques (par exemple interdire l'accès aux zones marécageuses, poser des drains pour les assécher) et l'emploi de médicaments spécifiques appelés douvicides. Les mollusquicides, de par leur effet très néfaste sur l'environnement, ne sont plus conseillés.

### La douve du rumen

Depuis 2 décennies environ, les éleveurs de bovins sont confrontés de plus en plus souvent aux infestations par la douve du rumen. Ce parasite présente un cycle voisin de celui de la grande douve (intervention de la limnée tronquée, occupation de prairies humides). Néanmoins, les vers adultes se retrouvent au niveau des estomacs non digérants. Ils n'entraînent donc aucun problème au niveau du foie. Leur effet sur la santé fait l'objet de discussions mais ils peuvent induire apparemment des épisodes de diarrhée et du tympanisme. Le contrôle est très difficile et seul un médicament semble faire preuve d'une certaine efficacité.

## 6 RÉFÉRENCES

ABDOU H., MARICHATOU H., BECKERS J-F., DUFRASNE I., HORNICK J-L. Physiologie de la production et composition chimique du colostrum des grands mammifères domestiques : généralités. *Annales Médecine Vétérinaires*, 2012,156, 87-98

ARSIA, 2010. Colostrum et transfert d'immunité. Manuel pratique à l'attention des éleveurs.

BECKER C. and L. COMMUN 2013. La prise colostrale : une étape indispensable au bon départ du veau, *Le Point Vétérinaire : prévention nutritionnelle en élevage bovin*, Edition spéciale : 88 - 97

BOERSEMA S-J. et al 2010. Farm Health and productivity management of dairy young stock.

BRUNET L, COQUIL X, TROMMENSCHLAGER JM. 2016. Élever des veaux laitiers sous des vaches nourrices : entre réduction du temps de travail et améliorations des performances animales. *Rencontres Recherches Ruminants*, 23.

Can. West DHI, 2008-2009, <http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/facts/calvingage.htm>

Chambre d'Agriculture et de contrôle des performances des régions Bretagne, Basse Normandie et Pays de la Loire, Institut de l'élevage, 2005, consulté le 10/04/2021. file:///C:/Users/u027143/AppData/Local/Temp/pdf\_CR\_1031048-mesure\_tour\_poitaine-1.pdf

CHAPAUX P.,GLORIEUX G.,HANZEN C., 2013 Niveau de production et fécondité des vaches et des troupeaux laitiers wallons. *Rencontres Recherches Ruminants*, 20

CONNELLY M. and al. 2013. Factors associated with the concentration of immunoglobulin G in the colostrum of dairy cows, *Animal*, 7 (11): 1824–1832

# Références

CUVELIER C, HORNICK J.L., BECKERS Y, FROIDMONT E, KNAPP E, ISTASSE L, DUFRASNE I, 2020. L'ALIMENTATION DE LA VACHE LAITIÈRE. Physiologie et Besoins. Livret de l'Agriculture, n°22. Région Wallonne, Ministère de l'Agriculture.

CUVELIER C., DUFRASNE I. L'ALIMENTATION DE LA VACHE LAITIÈRE, 2020. Aliments, calculs de ration, indicateurs d'évaluation des déséquilibres de la ration et pathologies d'origine nutritionnelle. Livret de l'Agriculture, n°22. Région wallonne, Ministère de l'Agriculture.

De PASSILLE A. M., MARNET P.-G., LAPIERRE H., RUSHEN J., 2008. Effects of Twice-Daily Nursing on Milk Ejection and Milk Yield During Nursing and Milking in Dairy Cows. Dairy Sci. 91 :1416–1422

DECROYENAERE V., AGNESSENS R, TOUSSAINT B., ANCEAU C., GOFFAUX M.-J., OGER R., 2008. La qualité des fourrages en Région Wallonne. Ed resp. Requasud, p 32.

DRACKLEY J. 2012. L'alimentation des jeunes veaux : un outil pour améliorer la future productivité. Symposium sur les bovins laitiers. 36ème symposium sur les bovins laitiers, Fédération des producteurs de lait du Québec, Durmmondville (Canada), 1er novembre 2012, 17p.

E.F.S.A (EUROPEAN FOOD SECURITY AUTHORITY), 2017.  
<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4665>, consulté le 10/10/2020.

FROIDMONT E., MAYERES P., PICRON P., TURLLOT A., PLANCHON V., STILMANT D, 2013. Association between age at first calving, year and season of first calving and milk production in holstein cows. Animal, 7(4), 665-672.

Guide de l'alimentation du troupeau bovin laitier, 2010. Edition Quae, 264 p.

HOUSSIN B. et al, 2012. Incidence de l'itinéraire technique d'élevage et de l'âge au vêlage des génisses normandes sur les performances zootechniques et la carrière des vaches. Rencontre Recherche Ruminants, 2012, 19

MAILLARD R. and B. Guin (2013). Immunité colostrale chez les bovins, Bull. GTV, 71 : 17-24

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ONTARIO 2009. L'âge moyen au premier vêlage est encore trop élevé. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/facts/calvingage.htm>

MORILL K.M, E. CONRAD, A. LAGO, J. CAMPBELL, J. QUIGLEY and H. TYLER (2012). Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States, J. Dairy Sci. 95 (7): 3997–4005

MOORE M.et al., 2005 Effect of delayed colostrum collection on colostral IgG concentration in dairy cows, J.Am.Vet.Med. Assoc.

RADOSTITS O., 2000. Veterinary Medicine : a textbook of the diseases of cattle, sheep, goats and horses. Ed Saunders Ltd, 1877 pp

SMITH G., 2009. Treatment of calf diarrhea: oral fluid therapy. Vet Clin North Am Food Anim Pract., 25(1):55-72, vi. doi: 10.1016/j.cvfa.2008.10.006. PMID: 19174283.

## Annexe

Calcul des coûts alimentaires détaillés de l'élevage d'une génisse de la naissance à 24 mois. Les rations reprises dans ce tableau sont détaillées précédemment. Elles sont données à titre d'exemple et ne sont pas censées se succéder. En effet, les changements entre les rations reprises ci-dessous impliqueraient des transitions d'au moins 2 semaines. La diversité des rations présentées ici a pour but d'indiquer qu'il existe différentes possibilités de nourrir un jeune bovin d'élevage avec des aliments produits en grande partie sur l'élevage.

Âge au début de la période (j)/ Durée de la période (j)	Aliments distribués	Quantité journalière (L ou kg MS)	Coût alimentaire en période de stabulation (euros)	Quantité journalière disponible pendant la période de pâturage (kg MS)	Coût alimentaire pendant la période de pâturage (euros)
<b>2/13</b>	Lait	4,5	19,3		
	concentré	0,05	0,3		
<b>16/34</b>	Lait	7	78,5		
	concentré	1,2	18,4		
	Foin	0,5	1,9		
<b>51/33</b>	Lait	6	65,3		
	concentré	1,8	26,7		
	Foin	1,4	5,1		
<b>84/96</b>	Concentré	1,5	43,9		
	Foin	2,2	24,2		
	CMV	0,09	7,8		
<b>181/119</b>	Ensilage herbe ou herbe pâturée	4,2	75,0	5,4	57,8
	Ensilage de pulpes surpressées	0,8	13,3		
	Orge	0,6	11,8		
	CMV	0,05	5,1	0,05	5,4

Âge au début de la période (j)/ Durée de la période (j)	Aliments distribués	Quantité journalière (L ou kg MS)	Coût alimentaire en période de stabulation (euros)	Quantité journalière disponible pendant la période de pâturage (kg MS)	Coût alimentaire pendant la période de pâturage (euros)
<b>301/119</b>	Ensilage d'herbe	4,2	75,0		
	Ensilage de maïs	1,8	32,1		
	Orge	0,5	9,8		
	CMV	0,04	4,3		
<b>421/119</b>	Ensilage d'herbe	6,9	123,1		
	Pulpes sèches/ rebulet	1,2	30,0		
	CMV	0,04	4,3		
<b>541/179</b>	Ensilage d'herbe ou herbe pâturée	6,7	179,9	9,0	145,0
	Ensilage de pulpes surpressées	0,42	10,5		
	Triticale avoine pois	1,4	41,3		
	Foin	0,9	19,3		
	CMV	0,06	9,7	0,06	9,7







Éditeur responsable : Bénédicte Heindrichs

Service public de Wallonie Agriculture,  
Ressources naturelles et Environnement

Chaussée de Louvain 14  
5000 Namur

Dépôt légal : D/2021/11802/131  
ISSN : 2795-6911 (P) - 2795-692X (N)  
ISBN : 978-2-8056-0346-4  
[www.wallonie.be](http://www.wallonie.be)